

# ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE

---

Podręcznik użytkownika dla programu  
ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2012-04-25

# 1 SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b><i>Spis treści</i></b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b><i>Wprowadzenie</i></b> .....	<b>6</b>
2.1	O programie .....	7
2.2	Cechy i możliwości programu .....	7
<b>3</b>	<b><i>Instalowanie i uruchamianie programu</i></b> .....	<b>9</b>
3.1	Wymagania sprzętowe .....	10
3.2	Instalowanie .....	10
3.3	Uruchamianie .....	10
3.4	Otwieranie projektu (CAD) .....	10
3.5	Zapis projektu (CAD) .....	11
3.6	Autozapis i kopia bezpieczeństwa (CAD) .....	11
<b>4</b>	<b><i>Praca z programem</i></b> .....	<b>12</b>
4.1	Podstawowe informacje o programie .....	13
4.2	Opis elementów programu .....	14
4.2.1	Opcje ogólne programu .....	15
4.3	Obliczenia .....	16
4.4	Opis obiektów .....	20
4.4.1	Tablica rozdzielcza .....	20
4.4.2	Gniazdo elektryczne .....	30
4.4.3	Oprawa oświetleniowa .....	32
4.4.4	Łącznik instalacyjny .....	33
4.4.5	Przewód elektryczny .....	35
4.4.6	Puszka instalacyjna .....	37
4.4.7	Stropowy przepust kablowy .....	38
4.4.8	Koryto kablowe .....	41
4.4.9	Drabinki kablowe .....	44
4.4.10	Kanał kablowy .....	46
4.4.11	Eksport i import z Dialuxa .....	48

## Spis treści

4.4.12 Wykaz elementów instalacji elektrycznych.....	50
4.4.13 Generowanie zestawień.....	50
4.4.14 Generowanie raportów obliczeniowych .....	51

## Wydawca

ArCADiasoft Chudzik sp. j.  
ul. Sienkiewicza 85/87  
90-057 Łódź  
[www.arcadiasoft.pl](http://www.arcadiasoft.pl)

## Prawa autorskie

Zwracamy Państwu uwagę na to, że stosowane w podręczniku określenia software'owe i hardware'owe oraz nazwy markowe danych firm są prawnie chronione.

Program komputerowy oraz podręcznik użytkownika zostały opracowane z najwyższą starannością i przy zachowaniu wszelkich możliwych środków kontrolnych.

Pomimo tego nie można całkowicie wykluczyć wystąpienia błędów.

Pragniemy w związku z tym zwrócić uwagę na to, że nie możemy udzielić gwarancji, jak również ponosić prawnej odpowiedzialności za wynikłe stąd skutki.

Za podanie nam ewentualnych błędów będziemy wdzięczni.

## 2 WPROWADZENIE

## Wprowadzenie

### 2.1 O PROGRAMIE

**ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** to inteligentne narzędzie rozszerzające programy ArCADia-INTELLICAD/AutoCAD o funkcje niezbędne do stworzenia profesjonalnego projektu instalacji elektrycznych wewnętrznych. Program kierowany jest zarówno do projektantów sieci, instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, jak i do wszystkich osób związanych z branżą elektrotechniczną. Użytkownik korzystający z programu **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** ma możliwość szybkiego stworzenia rysunków instalacji elektrycznych wewnętrznych na rzutach architektonicznych budynku. Użytkownik ma do dyspozycji bibliotekę obiektów wykorzystywanych przy projektowaniu, z możliwością ich edycji i nadawania im parametrów technicznych. Prócz możliwości sprawnego wykonania rysunków instalacji program przeprowadza obliczenia niezbędne do poprawnego zaprojektowania instalacji i stworzenia profesjonalnego raportu technicznego. Połączenie specjalistycznych funkcji wykorzystanych w aplikacji do wykonania planów instalacji elektrycznych w zakresie instalacji gniazd i oświetlenia wraz z przeprowadzanymi obliczeniami i dokonywaniem sprawdzenia poprawności zaprojektowanej sieci daje perfekcyjne narzędzie do tworzenia projektów instalacji elektrycznych wewnętrznych.

### 2.2 CECHY I MOŻLIWOŚCI PROGRAMU

Zakres merytoryczny realizowany przez program oraz jego podstawowe funkcje:

- Wykonywanie rysunków instalacji elektrycznych wewnętrznych w zakresie instalacji gniazd i oświetlenia,
- Projektowanie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Projektowanie wewnętrznych linii zasilających,
- Dokonywanie bilansów mocy projektowanych budynków,
- Wyznaczanie wartości niezbędnych parametrów technicznych,
- Dokonywanie sprawdzenia poprawności zaprojektowanej instalacji elektrycznej,
- Dobór zabezpieczeń elektroenergetycznych,
- Generowanie raportów obliczeniowych,
- Automatyczne generowanie legendy symboli wykorzystanych w projekcie,
- Generowanie zestawień ilościowych materiałów wykorzystanych w projekcie.

Wszystkie obliczenia oraz sprawdzenia dokonywane przez **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** zostały opracowane na podstawie następujących norm i rozporządzeń oraz publikacji naukowo-technicznych:

- [1] PN-87/E-90050. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
- [2] Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania. Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej. Norma SEP, N-SEP-E-002.
- [3] PN-91/E-05009/482 – „Ochrona przeciwporażeniowa”.
- [4] PN-EN 60865-1:2002 (U) Obliczanie skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
- [5] PN-EN 60909-0:2002 (U) Prądy zwarciovie w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
- [6] PN-EN 60269-1:2001 (U) Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Wymagania ogólne.
- [7] PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [8] PN-EN 60617-3:2003 Symbole graficzne stosowane w schematach. Część 2: Elementy symboli, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego zastosowania.

## Wprowadzenie

- [9] PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”.
- [10] PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- [11] PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach. Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych.
- [12] Markiewicz H. „Instalacje Elektryczne, Wydanie szóste” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005
- [13] Wiatr J. „PORADNIK PROJEKTANTA ELEKTRYKA – Podstawy zasilania budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej i innych obiektów nieprzemysłowych w energię elektryczną”
- [14] PN-EN 60439-1:2002 (U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- [15] Musiał E.: Współczynnik jednoczesności a współczynnik zapotrzebowania. Biul. SEP INPE „Informacje o normach i przepisach elektrycznych”, 2005, nr 68-69, s. 65-70.



## 3 INSTALOWANIE I URUCHAMIANIE PROGRAMU

## Instalowanie i uruchamianie programu

### 3.1 WYMAGANIA SPRZĘTOWE

- komputer z systemem operacyjnym Windows XP lub nowszym,
- 350 MB wolnej przestrzeni na dysku,
- 1 GB pamięci operacyjnej (zalecane 2 GB przy większych ilościach elementów),
- zalecany procesor 2 GHz lub szybszy,
- minimalna rozdzielczość ekranu monitora 1024 x 768.

### 3.2 INSTALOWANIE

Standardowo instalacja programu uruchamia się automatycznie po włożeniu płyty CD do napędu. W przypadku gdy wyłączony jest Autostart, należy samodzielnie uruchomić instalację. Należy otworzyć zawartość napędu CD (Mój komputer/Stacja dysków CD), a następnie uruchomić plik Setup.exe. Po rozpoczęciu instalacji należy postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

### 3.3 URUCHAMIANIE

Program można uruchomić klikając dwukrotnie na ikonę programu CAD znajdującą się na pulpicie, a następnie wybierając jedną z ikon na pasku narzędzi **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE**.

### 3.4 OTWIERANIE PROJEKTU (CAD)


Można otworzyć dowolny z poniższych plików:

- Standardowy plik rysunku z rozszerzeniem .dwg.
- Można użyć dowolnego z przykładowych rysunków dołączanych z ArCADią-INTELLICADem.
- Format wymiany rysunku DXF.
- Format do przesyłania w sieci DWF.
- Szablony rysunków DWT.

Aby szybko otworzyć ostatnio używany rysunek, wybierz Plik > <nazwa pliku>. Program zapamiętuje nazwy ostatnich czterech rysunków. Aby szybko otworzyć rysunek z okna dialogowego Otwórz rysunek, kliknij dwukrotnie nazwę rysunku.

Można otworzyć rysunek podczas przeglądania rysunków na komputerze przy pomocy np. Windows Explorera. Wystarczy po prostu kliknąć dwukrotnie plik w celu otwarcia go w programie ArCADia-INTELLICAD. Identyfikację żądanego rysunku ułatwia wyświetlanie miniatur rysunków podczas ich przeglądania.

Sposób otwarcia istniejącego rysunku

1. Użyj jednej z poniższych metod:
  - Wybierz Plik > Otwórz.
  - Na pasku narzędzi Standard kliknij narzędzie Otwórz (  ).
  - Napisz *otwórz*, a następnie naciśnij Enter.
2. W typie pliku wybierz typ pliku, który chcesz otworzyć.
3. Wybierz katalog zawierający dany rysunek.
4. Wykonaj jedno z poniższych:
  - Wybierz rysunek, który chcesz otworzyć i kliknij Otwórz.
  - Kliknij dwukrotnie rysunek, który chcesz otworzyć.

Jeśli rysunek wymaga hasła, podaj hasło, kliknij OK, aby sprawdzić hasło i ponownie kliknij Otwórz.

## Instalowanie i uruchamianie programu

### 3.5 ZAPIS PROJEKTU (CAD)

Rysunek można zapisać w dowolnej chwili.

Aby zapisać rysunek, użyj jednej z poniższych metod:

- Na pasku narzędzi Standard kliknij Zapisz.
- Wybierz Plik > Zapisz.
- Napisz *zapisz*, a następnie naciśnij Enter.
- Napisz *qsave*, a następnie naciśnij Enter.

Gdy zapisujesz dany rysunek po raz pierwszy, program wyświetla okno dialogowe Zapisz rysunek jako, które umożliwia wybór katalogu i napisanie nazwy rysunku. Przy pierwszym zapisaniu rysunku można użyć dowolnej nazwy. Aby ten sam rysunek zapisać później przy użyciu innej nazwy, wybierz Plik > Zapisz jako, a następnie napisz nową nazwę.

### 3.6 AUTOZAPIS I KOPIA BEZPIECZEŃSTWA (CAD)

Aby uniknąć utraty danych w przypadku awarii zasilania lub innego błędu systemowego, należy często zapisywać swoje pliki rysunków. Program można skonfigurować do okresowego automatycznego zapisywania rysunków. Ustawienie *Autozapis* określa odstęp w minutach między automatycznymi zapisami. Program zeruje ten odstęp czasowy przy każdym zapisie pliku rysunku przez użytkownika.

Gdy funkcja *Autozapis* jest włączona, program tworzy kopie rysunku. Pliki te są zapisywane w katalogu podanym w Opcje > Ścieżki/Pliki > Plik tymczasowy, z rozszerzeniem określonym w polu Rozszerzenie pliku autozapisu rysunku (domyślnie, SV\$).

Sposób skonfigurowania ArCADii-INTELLICADa do automatycznego zapisywania rysunków

1. Wykonaj jedną z poniższych czynności:
  - Wybierz Narzędzia > Opcje.
  - Napisz *konfig*, a następnie naciśnij Enter.
2. Kliknij zakładkę Ogólne.
3. W obszarze *Autozapis* zaznacz pole wyboru w celu włączenia funkcji *Autozapis* i wybierz częstotliwość autozapisu.
4. Kliknij OK.

## 4 PRACA Z PROGRAMEM

## 4.1 PODSTAWOWE INFORMACJE O PROGRAMIE

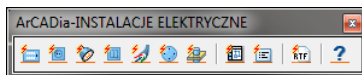
**ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** pozwala na projektowanie instalacji elektrycznych wewnętrznych w zakresie instalacji gniazd i oświetlenia. Tok postępowania przy projektowaniu instalacji jest następujący:

1. Projektowanie instalacji zaczynamy od usytuowania i scharakteryzowania tablicy rozdzielczej w budynku. Określamy jej podstawowe cechy i parametry. Obliczenia techniczne nie zostaną przeprowadzone, gdy projektowana instalacja nie będzie zawierała tablicy rozdzielczej.
2. Ze względu na różne metody projektowania instalacji elektrycznej wewnętrznej program udostępnia użytkownikowi dwa warianty (wariant 1. – rysowanie instalacji okablowania, wariant 2. – adresowanie odbiorników). Oba warianty zostaną opisane szczegółowo przy opisie obiektu „**tablica rozdzielcza**”.
3. Kolejnym krokiem zaprojektowania instalacji elektrycznej w budynku jest określenie podstawowych właściwości instalowanych odbiorników, nadanie im parametrów technicznych oraz usytuowanie na rzucie architektonicznym budynku. Po rozmieszczeniu wszystkich odbiorników użytkownik może przejść do usytuowania elementów sterowniczych, które znajdzie w obiekcie „**łączniki instalacyjne**”.
4. Następnie użytkownik przechodzi do rysowania instalacji, bądź korzysta z drugiego wariantu (przypisuje nazwę tablicy rozdzielczej oraz numer obwodu). Instalację rysujemy za pomocą „**przewodów elektrycznych**” po wcześniejszym scharakteryzowaniu właściwości przewodu (materiału przewodzącego, przekroju przewodu, ilości żył w przewodzie, sposobu ułożenia oraz konstrukcji budowy).
5. Przewody elektryczne wpinamy w tablicę rozdzielczą (klikając myszką na obiekt tablicy) i prowadzimy trasę instalacji do usytuowanych odbiorników. Procedura ta może następować w odwrotnej kolejności (od odbiorników do tablicy). W chwili gdy użytkownik zakończy prowadzenie przewodu nie przyłączając go do odbiornika, pojawia się puszka instalacyjna, z której może kontynuować dalsze prowadzenie obwodu. Po wrysowaniu trasy przewodu użytkownik może wprowadzać rozgałęzienia obwodu za pomocą obiektu „**puszka instalacyjna**”. W każdym punkcie, w którym użytkownik będzie próbował wpiąć przewód w przewód, pojawi się puszka instalacyjna. Ułatwia to i zdecydowanie przyspiesza rysowanie instalacji elektrycznej. W chwili gdy mamy zaprojektowaną instalację w budynku, możemy koordynować i nadawać parametry (współczynniki mocy, współczynniki zapotrzebowania i jednoczesności oraz aparaty zabezpieczające) obwodom wychodzącym z tablicy rozdzielczej. W „**tablicy rozdzielczej**” zawiadujemy całą instalacją elektryczną.
6. Po zaprojektowaniu instalacji mamy możliwość wygenerowania legendy symboli wykorzystanych w projekcie oraz raportu wyników obliczeń technicznych dla każdego obwodu wyprowadzonego z rozdzielni wraz z przewodem zasilającym (wewnętrzną linią zasilającą). W raporcie uzyskamy szczegółowe informacje na temat przewodów zasilających, aparatów zabezpieczających i ich wyzwalaczy oraz najważniejszych wielkości elektrycznych, jakie występują w każdym obwodzie. Użytkownik ma także możliwość wygenerowania ilościowego zestawienia materiałów niezbędnych do wykonania zaprojektowanej instalacji w celu kosztorysowania inwestycji.

## Praca z programem

## 4.2 OPIS ELEMENTÓW PROGRAMU

Dodatek **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** dodaje do menu ArCADia-INTELLICAD/AutoCAD własne narzędzia, opisane w tabelach poniżej:

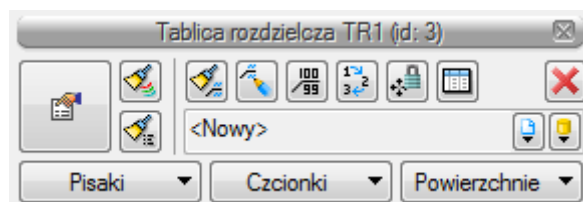
Rys. 1. Pasek narzędzi **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

	<i>Pokaż/ukryj Menadżera projektu</i>	Przywołuje lub ukrywa okno do zarządzania kondygnacjami.
	<i>Wstaw tablicę rozdzielczą</i>	Wstawia tablicę rozdzielczą wraz z opisem.
	<i>Wstaw gniazdo elektryczne</i>	Wstawia gniazdo elektryczne wraz z opisem.
	<i>Wstaw oprawę oświetleniową</i>	Wstawia oprawę oświetleniową wraz z opisem.
	<i>Wstaw łącznik instalacyjny</i>	Wstawia łącznik instalacyjny wraz z opisem.
	<i>Wstaw przewód elektryczny</i>	Wstawia przewód elektryczny wraz z opisem.
	<i>Wstaw puszkę instalacyjną</i>	Wstawia puszkę instalacyjną wraz z opisem.
	<i>Wstaw stropowy przepust kablowy</i>	Wstawia stropowy przepust kablowy wraz z opisem.
	<i>Wstaw trasę rzeczywistą</i>	Wstawia trasę rzeczywistą.
	<i>Wstaw wykaz elementów instalacji elektrycznej</i>	Wstawia legendę symboli wraz z opisem.
	<i>Raport instalacji elektrycznej</i>	Generuje raport przedstawiający obliczenia techniczne i poprawność zaprojektowanej sieci.
	<i>Generuj zestawienie materiałów</i>	Generuje ilościowe zestawienie materiałów wykorzystanych w projekcie.
	<i>Ustawienia opcji programu</i>	Umożliwia dokonanie standardowych opcji dla całego projektu.
	<i>Wyświetl pomoc</i>	Wyświetla okno pomocy.

Tabela 1. Funkcje paska narzędzi **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Po kliknięciu na obiekt na modelu pojawia nam się następujący pasek narzędzi:







a) Tablica rozdzielcza.



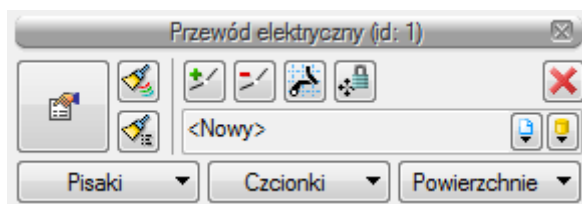
Rys. 2. Pasek edycji obiektu tablica rozdzielcza

- Przejście do dialogu Własności,
- Malarz czcionek i pasków,
- Malarz typów,
- Edytuj opis,
- Ustaw opis na odnośniku,




## Praca z programem

-  - Renumeracja obiektów,
-  - Przesuń z połączonymi rurami,
-  - Menadżer obwodów wewnętrznych,
-  - Usuń zaznaczone elementy,
-  - Biblioteka projektu,
-  - Biblioteka globalna.


### b) Pozostałe obiekty

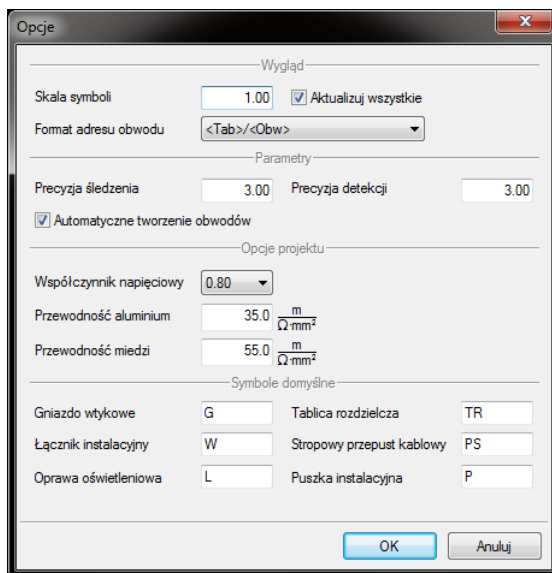


Rys. 3. Pasek edycji obiektu przewód elektryczny

-  - Dodaj punkt,
-  - Usuń punkt,
-  - Utwórz widok rzeczywisty.

## 4.2.1 Opcje ogólne programu

Po kliknięciu na ikonę  wyświetla się okno dialogowe z opcjami ogólnymi programu.



Rys. 4. Okno opcji programu ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Za pomocą okna „**Opcje**” użytkownik ma możliwość wprowadzenia własnej symboliki wszystkich obiektów udostępnionych przez program ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE, szybkiego i łatwego **skalowania** wszystkich obiektów widniejących na rysunku oraz ustawienia opisu obiektów odbiorczych adresowanych (nazwa tablicy, numer obwodu).

W polu edycyjnym „**Skala symboli**” użytkownik może skalować obiekty na rysunku.

W oknie tym użytkownik określa wartość **współczynnika napięciowego** za pomocą listy rozwijanej, który zostanie wykorzystany do obliczeń prądu zwarcia jednofazowego.

## Praca z programem

**Współczynnik napięciowy** – mnożnik, który należy zastosować do znamionowego napięcia sieci w celu określenia najwyższej lub najmniejszej wartości napięcia sieci podczas zwarcia.

Napięcie nominalne sieci $U_n$	Współczynnik napięciowy $c$ do obliczania:	
	maksymalnego prądu zwarciovego $c_{\max}^{1)}$	minimalnego prądu zwarciovego $c_{\min}$
Niskie napięcie od 100 V do 1000 V	1,05 <sup>2)</sup>	0,95
	1,10 <sup>3)</sup>	

Tabela 2. Współczynnik napięciowy  $c$ 

- 1)  $c_{\max} \cdot U_n$  nie może przekraczać najwyższego napięcia urządzeń  $U_m$ .
- 2) dla niskiego napięcia (w zakresie +6%, np. dla 380 lub 400 V),
- 3) dla niskiego napięcia (w zakresie +10%).

Jeżeli użytkownik będzie chciał sprawdzić, jakie skutki cieplne wywoła prąd zwarciovowy, to powinien stosować wysoki współczynnik napięciowy ( $c = 1,1$ ).

Jeżeli użytkownik potrzebuje zweryfikować szybkość samoczynnego wyłączenia przez aparat zabezpieczający, powinien stosować współczynnik niski ( $c = 0,8$ ).

### 4.3 OBLICZENIA

Po zaprojektowaniu instalacji elektrycznej i nadaniu jej określonych parametrów program **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** dokonuje standardowych technicznych obliczeń:

- obliczenia początkowego prądu zwarciovego jednofazowego (najmniejszego i największego przy zwarciu doziemnym) na poszczególnych obwodach zaprojektowanej instalacji,
- obliczanie prądów obciążeniowych (1-f lub 3-f) dla poszczególnych obwodów instalacji,
- obliczanie spadków napięcia na każdym obwodzie,
- obliczanie przewidywanej impedancji pętli zwarcia,
- obliczanie mocy szczytowej zaprojektowanej instalacji oraz mocy szczytowych każdego projektowanego obwodu,
- wyznaczanie prądu zadziałania zabezpieczenia podczas zwarcia dla czasu określonego przez użytkownika,
- wyznaczanie prądu zadziałania zabezpieczenia w wyniku przeciążenia obwodu,
- wyznaczanie długotrwałej obciążalności prądowej.

Po wykonaniu obliczeń technicznych i wyznaczeniu niezbędnych parametrów program **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** raportuje użytkownikowi wszystkie wielkości elektryczne wyszczególnione dla linii zasilającej oraz każdego obwodu wychodzącego z tablicy rozdzielczej, niezbędne do poprawnego doboru przewodów elektrycznych (ze względu na długotrwałą obciążalność prądową oraz spadek napięcia), poprawność doboru zabezpieczeń (zachowanie ochrony przeciwporażeniowej) oraz koordynację przewodów z zabezpieczeniami.

W raporcie projektant może zweryfikować ewentualne błędy zaprojektowanej instalacji elektrycznej. Raport jest generowany w formacie RTF i zawiera wszystkie niezbędne informacje wykorzystywane w profesjonalnej dokumentacji technicznej.

Obliczenia techniczne rozpoczynają się od zdefiniowania punktu rozdziału energii, czyli w naszym programie jest to **tablica rozdzielcza**.

Użytkownik określa wartość impedancji pętli zwarcia, jaka wystąpiła na drodze od transformatora zasilającego n.n. do projektowanej tablicy rozdzielczej. Dzięki określeniu impedancji pętli zwarcia użytkownik uzyska w raporcie obliczony prąd zwarcia początkowego na końcu każdego obwodu.



## Praca z programem

Jeżeli projektant doprowadzi do tablicy rozdzielczej wewnętrzną linię zasilającą wyprowadzoną ze złącza (nakładka ArCADia-SIECI ELEKTRYCZNE), to program wykorzysta wartość impedancji pętli zwarcia obliczoną za pomocą programu ArCADia-SIECI ELEKTRYCZNE:

W tablicy rozdzielczej użytkownik definiuje wartości **współczynników zapotrzebowania** oraz **współczynnika jednoczesności** w celu obliczenia szczytowego zapotrzebowania na moc (czynną), jakie wystąpi na każdym projektowanym odcinku instalacji elektrycznej.

**Współczynnik zapotrzebowania**  $k_z$  jest stosunkiem szczytowego zapotrzebowania na moc  $P_0$  (moc obliczeniowa) do mocy zainstalowanej  $P_i$ :

$$(1) \quad k_z = \frac{P_0}{P_i}$$

**Współczynnik jednoczesności**  $k_j$  jest stosunkiem mocy szczytowej wewnętrznej linii zasilającej tablicę rozdzielczą do sumy mocy szczytowych wszystkich obwodów wyprowadzonych z tablicy rozdzielczej:

$$(2) \quad k_j = \frac{P_{0wLz}}{P_{01} + P_{02} + P_{03} + \dots + P_{0n}} = \frac{P_{0wLz}}{\sum_{i=1}^n P_{si}}$$

Po określeniu przez projektanta wartości współczynników zapotrzebowania oraz współczynnika jednoczesności program oblicza wartości mocy szczytowych zgodnie ze wzorami (1) i (2).

Po wykonaniu obliczeń mocy obciążeniowych [kW] program dokonuje obliczenia prądu obciążenia [A], jaki wystąpi w linii zasilającej tablicę rozdzielczą oraz we wszystkich obwodach wyprowadzonych z rozdzielni. Jeżeli projektant podłączy przewód do zdefiniowanego odbiornika o jednofazowej strukturze, to program korzysta ze wzoru (4). Jeżeli będzie to trójfazowa struktura, wtedy korzystamy ze wzoru (3). Strukturę fazową odbiornika możemy definiować zarówno w obiekcie odbiorczym (gniazdo), jak i w tablicy rozdzielczej.

 **$I_L$  – prąd obciążenia płynący w projektowanym obwodzie zasilającym**

$$(3) \quad I_L = \frac{P_0}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi} \quad \text{— prąd obciążenia trójfazowego płynący w danym obwodzie,}$$

gdzie:

$P_0$  — moc obliczeniowa [ $P_0 = k_z \cdot P_i$ ],  
 $U_N$  — napięcie międzyprzewodowe równe 400 [V],  
 $\cos \varphi$  — współczynnik mocy podawany przez użytkownika w obiekcie „tablica rozdzielcza”.

$$(4) \quad I_L = \frac{P_0}{U_{Nf} \cdot \cos \varphi} \quad \text{— prąd obciążenia jednofazowego płynący w danym obwodzie,}$$

gdzie:

$U_{Nf}$  — napięcie fazowe równe 230 [V].

Kolejnym etapem obliczeń wykonywanych przez **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** są obliczenia spadków napięcia w danym obwodzie. W tym celu program korzysta ze wzorów:

Wzór na spadek napięcia dla obwodów trójfazowych:

## Praca z programem

$$(5) \quad \Delta U_{\%L1} = \frac{100 \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot l_i}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2}$$

Wzór na spadek napięcia dla obwodów jednofazowych:

$$(6) \quad \Delta U_{\%L1} = \frac{200 \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot l_i}{\gamma \cdot s \cdot U_{Nf}^2}$$

gdzie:

- s** — przekrój przewodu (ten parametr projektant wprowadza samodzielnie),
- $\gamma$**  — konduktywność przewodu:  
dla aluminium wynosi  $\gamma = 35$  [m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )]  
dla miedzi wynosi  $\gamma = 55$  [m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )],
- $l_i$**  — najdłuższy i-ty odcinek obwodu w [m] (liczony od poprzedniego punktu do punktu następnego, w którym występuje obciążenie  $P_i$ ),
- $P_i$**  — moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu [W],
- $U_{Nf}$**  — napięcie fazowe, tzn. 230 V,
- $U_N$**  — napięcie międzyprzewodowe, tzn. 400 V.

W celu obliczenia prądów zwarciovych w danym obwodzie, w pierwszej kolejności program oblicza rezystancję  $R_L$  (wzór nr 8) i reaktancję  $X_L$  (program przyjmuje, że reaktancja dla przewodów o przekroju  $\leq 16 \text{ mm}^2$  jest pomijalnie mała) projektowanego obwodu zasilającego i w efekcie impedancję pętli zwarcia  $Z_K$  (wzór nr 7). W tym celu wykorzystywane są wzory:

$$(7) \quad Z_K = \sqrt{(R_K)^2 + (X_K)^2} + Z_{k1}$$

gdzie:

**$R_K = 2 \cdot R_{L1} + 2 \cdot R_{L2} + \dots$**  – suma rezystancji poszczególnych odcinków zaprojektowanej instalacji (trasa od tablicy rozdzielczej do odbiornika),

**$R_{L1}$**  — każdy przewód el-en posiada swoją rezystancję uzależnioną od materiału przewodu (miedź czy aluminium), przekroju przewodu oraz od długości zaprojektowanego odcinka.

**$Z_{k1}$**  — impedancja pętli zwarcia wpisana przez użytkownika w obiekcie „tablica rozdzielcza”, która występuje na odcinku między transformatorem zasilającym n.n. a tablicą rozdzielczą lub wartość impedancji pętli zwarcia, obliczona za pomocą programu ArCADia-SIECI ELEKTRYCZNE.

$$(8) \quad R_L = \frac{l}{\gamma \cdot s}$$

gdzie:

- l** — długość kabla zasilającego [m],
- s** — przekrój przewodu (ten parametr projektant wprowadza samodzielnie),
- $\gamma$**  — konduktywność przewodu:  
dla aluminium wynosi  $\gamma = 35$  [m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )]  
dla miedzi wynosi  $\gamma = 55$  [m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )]

## Praca z programem

$X_k=2 \cdot X_{L1}+2 \cdot X_{L2}+\dots$  — suma reaktancji poszczególnych odcinków zaprojektowanej instalacji. Program przyjmuje, że reaktancja dla przewodów o przekroju  $\leq 16\text{mm}^2$  jest pomijalnie mała.

Obliczenia początkowego prądu zwarciovego najmniejszego i największego (prąd zwarciovowy jednofazowy jaki wystąpi przy zwarciu doziemnym L1-PE) na poszczególnych obwodach zaprojektowanej instalacji elektrycznej wykonywane są za pomocą następującego wzoru:

- **Prąd zwarciovowy jednofazowy:**

$$(10) \quad I_{P1-f} = \frac{c \cdot U_{nf}}{Z_K} \text{ — prąd początkowy przy zwarciu jednofazowym (zwarcie L1-PE),}$$

gdzie:

$U_{nf}$  — napięcie fazowe sieci zasilającej czyli 230V,



$c$  — współczynnik napięciowy,

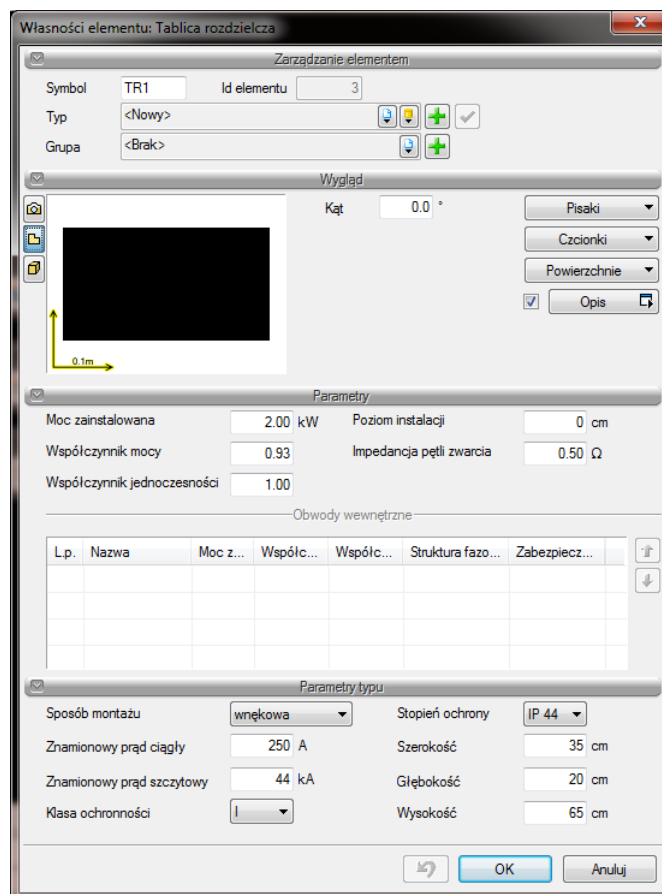
$Z_K$  — impedancja pętli zwarcia przy zwarciu jednofazowym (L1-PE) równa się sumie impedancji transformatora, przewodów fazowych i przewodów ochronnych.

## Praca z programem

## 4.4 OPIS OBIEKTÓW

## 4.4.1 Tablica rozdzielcza

W momencie wybrania ikony  mamy możliwość dodania elementu do projektu. Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanej tablicy rozdzielczej.



Rys. 5. Okno własności tablicy rozdzielczej

W pierwszej kolejności w polach edycyjnych określamy cechy wizualne obiektu, tzn. nadajemy **symbol tablicy** i **kąt ustawienia** [°].

W celu zlokalizowania tablicy rozdzielczej w **widoku 3D** użytkownik podaje wysokość instalacji tablicy nad poziomem podłogi w polu edycyjnym **poziom instalacji [cm]**.

Następnie za pomocą listy rozwijanej wybieramy rodzaj tablicy rozdzielczej. Mamy do dyspozycji następujące rodzaje podzielone ze względu na sposób montażu:

- **naścienna,**
- **wnękowa,**
- **szafa stojąca.**

W dalszej kolejności użytkownik definiuje parametry stylu, takie jak:

- gabaryty tablicy rozdzielczej widniejące na rysunku użytkownik wypełnia w polach edycyjnych: **głębokość, wysokość, szerokość,**

## Praca z programem

- stopień ochrony tablicy **IPXX**: stopień ochrony rozdzielnic przed penetracją czynników zewnętrznych. Oznaczenie **stopień IP** składa się z liter IP i dwóch do czterech znaków, z których pierwszy oznacza odporność na penetrację ciał stałych, a drugi na penetrację wody.

Podanie wartości **prądu znamionowego ciągłego** oraz **prądu szczytowego** pozwala na sprawdzenie przez **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE**, czy dany rodzaj tablicy elektrycznej spełnia warunki projektowanej instalacji pod względem obciążenia oraz wytrzymałości udarowej.

W przypadku parametrów rozdzielnic program automatycznie podaje wartość **mocy znamionowej zainstalowanych odbiorników** zasilonych z danej rozdzielni (sumuje moc zainstalowaną na każdym obwodzie wyprowadzonym z tablicy) oraz uśrednia **współczynnik mocy  $\cos \phi$**  wszystkich odbiorników.

Projektant natomiast jest zobowiązany do podania **współczynnika jednoczesności**. Poprawny współczynnik jednoczesności w dużej mierze zależy od doświadczenia projektanta.

**Współczynnik jednoczesności  $k_j$**  jest stosunkiem mocy szczytowej wewnętrznej linii zasilającej tablicę rozdzielczą do sumy mocy szczytowych wszystkich obwodów wyprowadzonych z tablicy rozdzielczej.

Tabela „**Obwody wewnętrzne**” przedstawia nam informację na temat parametrów technicznych każdego obwodu wprowadzonego z rozdzielnic.

W pierwszej kolumnie występuje liczba porządkowa obwodu, którą możemy manipulować przyciskami „**góra**” i „**dół**” po prawej stronie tabeli.

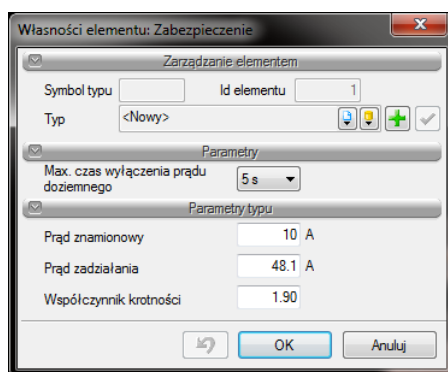
Kolejna kolumna udostępnia nam wprowadzenie nazwy obwodu, np. Gniazda elektryczne kuchni, Oświetlenie parteru.

Następne kolumny odnoszą się do parametrów technicznych obwodów, takich jak:

- **moc zainstalowana** — w tym miejscu ukazuje nam się moc zainstalowana, jaką zdefiniowaliśmy w odbiorniku. W przypadku obliczenia mocy zainstalowanej opraw oświetleniowych program mnoży liczbę źródeł światła przez moc zainstalowaną oprawy,
- **współczynnik mocy** — jest stosunkiem mocy czynnej do mocy pozornej odbiornika. W zależności od charakteru odbiornika (rezystancyjny, indukcyjny, pojemnościowy) określa się wartość współczynnika mocy. Jeżeli  $\cos \phi = 1$ , to mamy do czynienia z czystą rezystancją, jeżeli  $\cos \phi = 0$ , to mamy do czynienia z czystą indukcyjnością lub pojemnością. Projektant powinien założyć, w jakim stopniu projektowany odbiornik pobiera moc bierną i czy zastosuje ograniczenie tej mocy za pomocą zainstalowania urządzeń kompensacyjnych,
- **współczynnik zapotrzebowania** — jest stosunkiem szczytowego zapotrzebowania na moc  $P_0$  (moc obliczeniowa) do mocy zainstalowanej  $P_i$ ,
- **struktura fazowa** — użytkownik określa napięcie zasilania odbiornika (400 V — trójfazowe, 230 V — jednofazowe). Określenie struktury fazowej pozwala na obliczenia prądów obciążenia odbiorników,
- **zabezpieczenia** — przewody łączące odbiorniki energii elektrycznej ze źródłem zasilania powinny być zabezpieczone przed skutkami przeciążeń i zwarcia przez urządzenia zabezpieczające, samoczynnie wyłączające zasilanie w przypadku przeciążenia lub zwarcia.

Użytkownik ma do dyspozycji bibliotekę najczęściej wykorzystywanych zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych, tzn. bezpieczników oraz wyłączników nadprądowych. Zabezpieczenia podzielone są ze względu na typ, rodzaj i wartość prądu znamionowego. Każde zabezpieczenie ma przypisany prąd zadziałania podczas zwarcia dla trzech czasów: 0,2 [s], 0,4 [s], 5 [s] oraz prąd zadziałania zabezpieczenia poprzez wyzwalacz przeciążeniowy termobimetalowy.

Aby zdefiniować zabezpieczenie, należy kliknąć w tabeli z obwodami wewnętrznymi pole, w którym widnieje prąd znamionowy zabezpieczenia w kolumnie nazwanej „Zabezpieczenia”. Po kliknięciu pojawia nam się okno:



Rys. 6. Okno własności zabezpieczenia

Biblioteka urządzeń zabezpieczających ukryta jest w „Menadżerze Stylów”.

Użytkownik programu **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE**, ze względu na bogatą gamę urządzeń zabezpieczających na rynku, ma możliwość stworzenia własnego zabezpieczenia. Sam wprowadza jego nazwę oraz parametry techniczne, takie jak: **prąd znamionowy zabezpieczenia** oraz prąd jego zadziałania dla trzech czasów **0,2 [s]**, **0,4 [s]**, **5 [s]** oraz podaje wartość **współczynnika krotności prądu znamionowego urządzenia zabezpieczającego** w celu uzyskania prądu zadziałania definiowanego zabezpieczenia podczas przeciążeń długotrwałych. Stworzone przez użytkownika zabezpieczenie będzie zapisane w bibliotece, z której będzie mógł korzystać przy tworzeniu kolejnych projektów. W celu stworzenia własnej należy kliknąć na „**Dodaj nowy**”.

**Maksymalny czas wyłączenia prądu doziemnego** — przepisy dotyczące ochrony przeciwporażeniowej (samoczynne wyłączenie zasilania) przed dotykem pośrednim wymagają, aby prądy zwarcia doziemne w sieciach i instalacjach zostały wyłączone przez zabezpieczenia w określonym czasie. Dopuszczalne maksymalne czasy wyłączenia w sieciach zależne są od napięcia znamionowego względem ziemi oraz napięcia granicznego dopuszczalnego w danych warunkach środowiskowych (50 V lub 25 V).

Napięcie znamionowe względem ziemi $U_0$ [V]	Współczynnik napięciowy $c$ do obliczania:	
	maksymalnego prądu zwarcia $c_{\max}^{1)}$	minimalnego prądu zwarcia $c_{\min}$
Niskie napięcie 230 V	0,4	0,2
Niskie napięcie 400 V	0,4	0,2

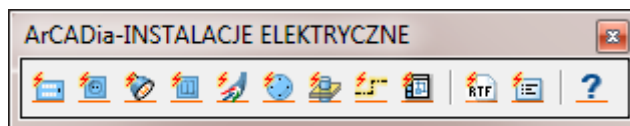
Tabela 3. Dopuszczalne czasy wyłączenia zwarc doziemnych w sieciach TN

W pewnych okolicznościach (głównie w sieciach zewnętrznych), dopuszcza się czasy wyłączenia dłuższe niż podano w tab. 2., nie dłuższe jednak niż 5 sekund.


### Wariant 1 — rysowanie instalacji okablowania

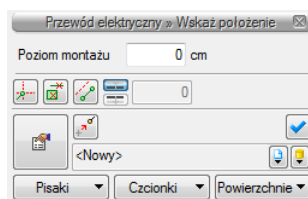
W celu wykonania projektu instalacji elektrycznej wewnętrznej metodą rysowania okablowania należy, korzystając z paska narzędzi **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE**, wybrać i wstawić do projektu potrzebne obiekty. Użytkownik ma do dyspozycji takie elementy, jak: tablica rozdzielcza, gniazdo elektryczne, oprawa oświetleniowa, przewód elektryczny, puszka elektryczna oraz stropowy przepust kablowy. Edycja wymienionych obiektów opisana jest w dalszej części instrukcji.

## Praca z programem



Rys. 7. Pasek narzędzi ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Po wstawieniu obiektów należy poprowadzić przewód od tablicy rozdzielczej do poszczególnych odbiorników. W tym celu wybieramy z paska narzędzi **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** ikonę  Wstaw przewód elektryczny. Dokładny opis tego obiektu znajduje się w pkt. 3.4.5 niniejszej instrukcji. W łączeniu obiektów przydatna będzie opcja Detekcji elementów. Można ją aktywować po wyborze obiektu Przewód elektryczny w oknie ustawień prowadzenia przewodu.

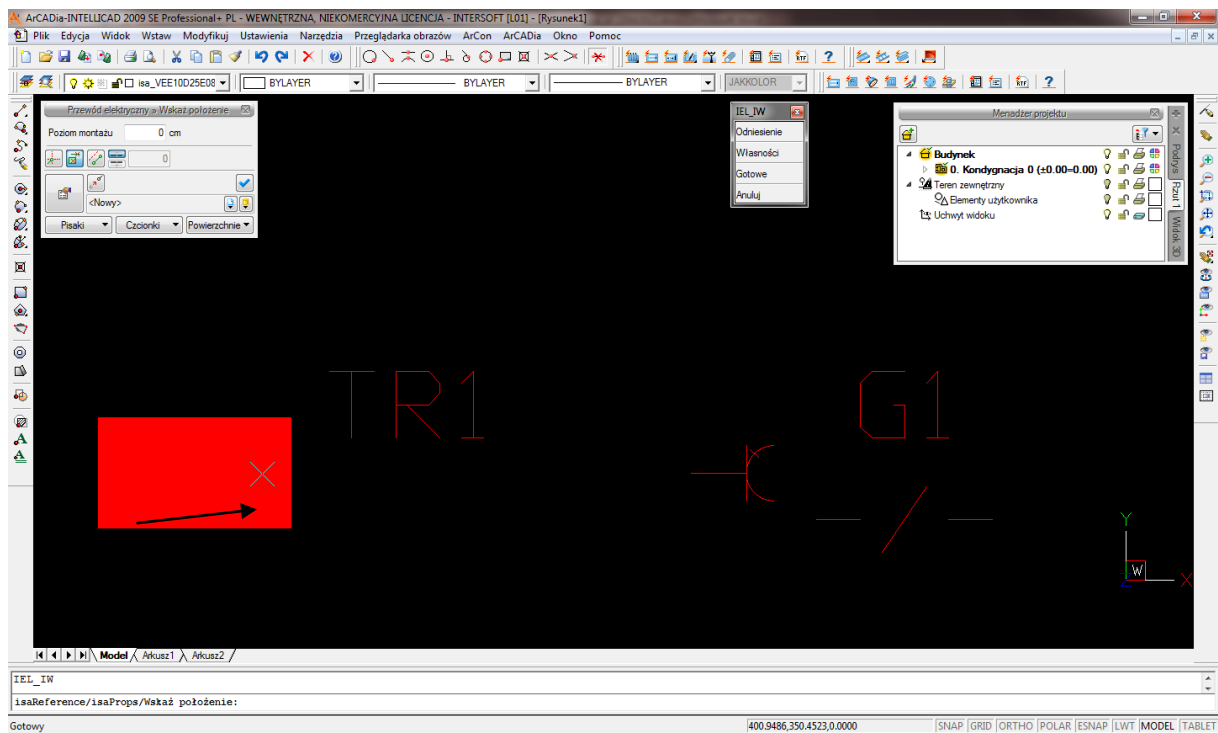


Rys. 8. Pasek wstawiania obiektu przewód elektryczny

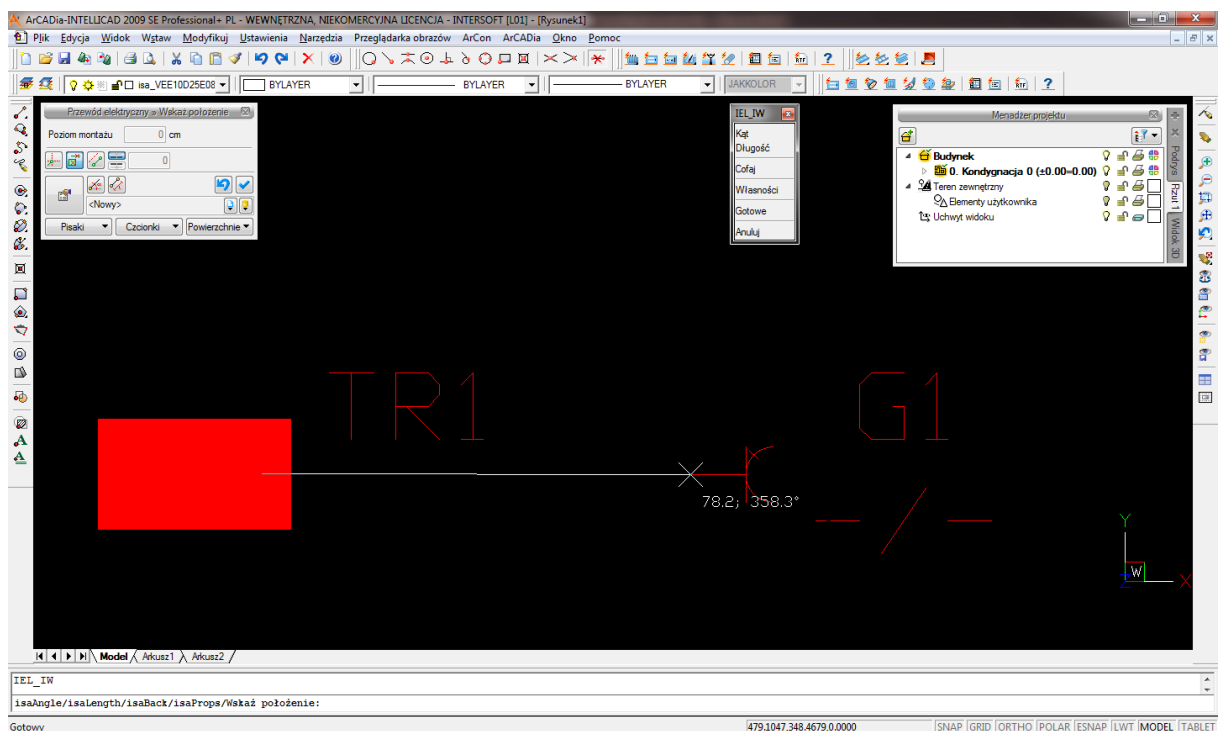
Detekcja elementów ułatwia projektantowi lokalizację końca obiektu, do którego można przyłączyć przewód. W trakcie rysowania jest ona widoczna jako tymczasowy krzyżyk, pojawiający się w chwili próby podłączenia przewodu do elementu. Ta opcja daje projektantowi pewność, że przewód został podłączony do odpowiedniego elementu. Pozostałe pozycje, czyli śledzenie elementów oraz detekcja przewodów opisane są w pkt. 3.4.5.

Na Rysunku 3. przedstawiony został sposób łączenia obiektów. W tym przypadku do tablicy rozdzielczej TR1 przyłączane jest gniazdo elektryczne G1. Sposób postępowania w przypadku pozostałych obiektów jest analogiczny. Strzałka wskazuje tymczasowy krzyżyk, czyli detekcję elementu. Po wybraniu przewodu elektrycznego wskazujemy kursorem myszy tablicę rozdzielczą i pojawia się krzyżyk detekcji. Wtedy mamy pewność, że przewód zostanie przyłączony do TR. Klikamy myszą i, po przyłączeniu przewodu, prowadzimy go do odbiornika. W momencie zbliżania się przewodem do gniazda elektrycznego w punkcie zaczepienia pokaże się tymczasowy krzyżyk detekcji oznaczony na Rysunku 4. strzałką. Klikamy myszą i obiekty zostaną połączone ze sobą. Po prawidłowym połączeniu obiektów, przy symbolu gniazda elektrycznego pojawi się informacja, do której tablicy rozdzielczej i którego obwodu gniazdo zostało podłączone.

Praca z programem



Rys. 9. Przyłączanie przewodu elektrycznego do tablicy rozdzielczej

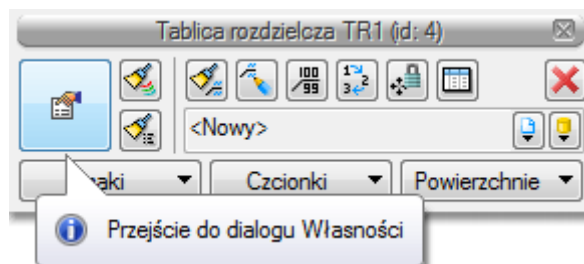


Rys. 10. Przyłączanie przewodu elektrycznego do gniazda



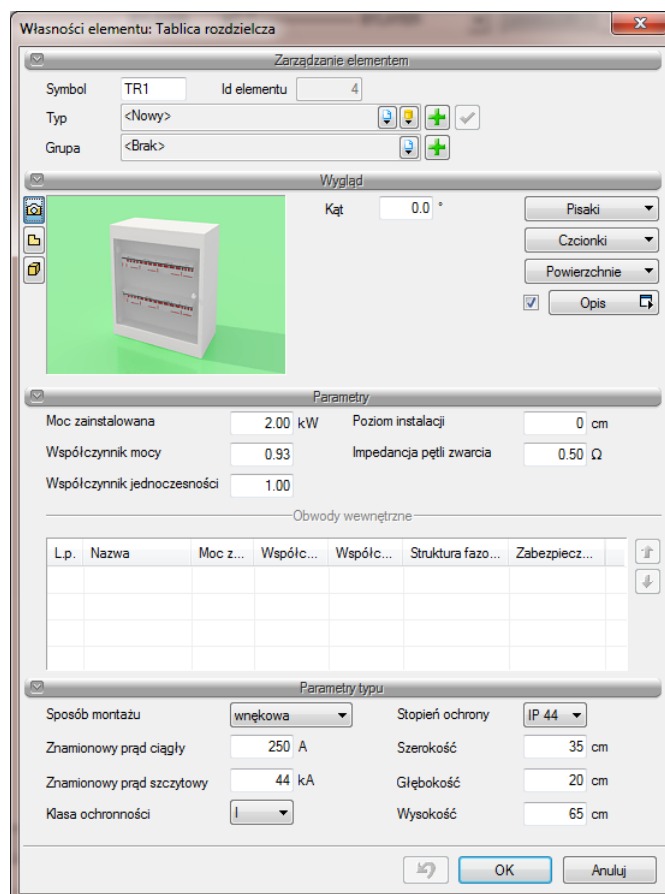
## Praca z programem

Użytkownik ma możliwość wglądu w utworzone obwody. W tym celu należy z paska akcji Tablica rozdzielcza wybrać przycisk Przejście do dialogu Własności.



Rys. 11. Pasek akcji Tablica rozdzielcza, Przejście do dialogu Własności


W oknie Własności elementu: Tablica rozdzielcza, w pozycji Obwody wewnętrzne pojawią się wszystkie obwody stworzone przez projektanta w trakcie łączenia obiektów. Użytkownik może nadać im nazwę oraz zmienić takie parametry, jak moc zainstalowana (moc zainstalowana automatycznie pobierana jest z mocy znamionowej odbiornika), współczynnik mocy, współczynnik zapotrzebowania, struktura fazowa oraz zabezpieczenie. Informacje o tablicy rozdzielczej znajdują się w rozdziale 3.4.1 niniejszej instrukcji.

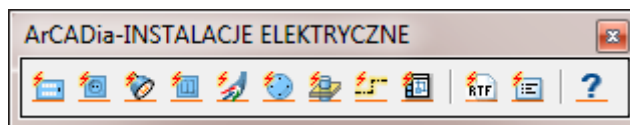


Rys. 12. Okno Własności elementu: Tablica rozdzielcza

## Praca z programem

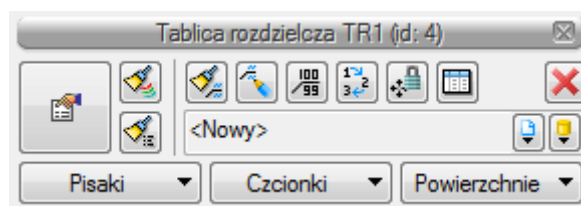
## Wariant 2 – adresowanie odbiorników

W celu wykonania projektu instalacji elektrycznej wewnętrznej metodą adresowania należy z paska narzędzi **ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** wybrać ikonę  Wstaw tablicę rozdzielczą.



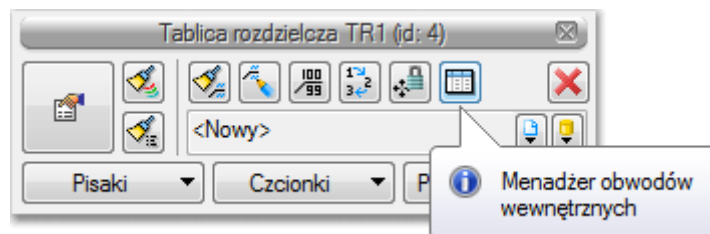
Rys. 13. Pasek narzędzi ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Następnie wstawić TR do projektu i kliknąć na obiekt lewym przyciskiem myszy, aby otworzyć pasek akcji Tablica rozdzielcza.















Rys. 14. Pasek akcji Tablica rozdzielcza

Na pasku akcji Tablica rozdzielcza należy wybrać i kliknąć ikonę Menadżer obwodów wewnętrznych.



Rys. 15. Pasek akcji Tablica rozdzielcza, ikona Menadżer obwodów wewnętrznych

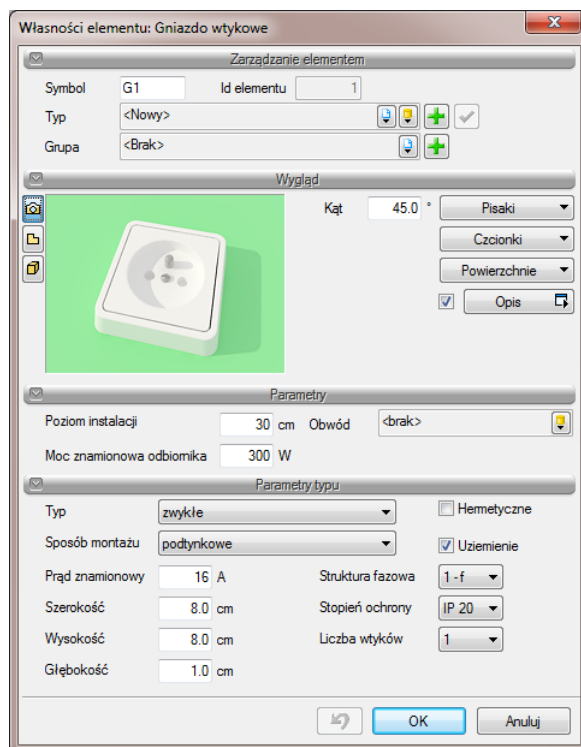
Otworzy się okno Menadżer obwodów wewnętrznych, w którym, używając przycisku z zielonym plusem  Dodaj, można wstawiać do listy kolejne obwody. Użytkownik, oprócz tworzenia listy obwodów, wprowadza w kolejnych kolumnach ich charakterystykę (nazwa, moc zainstalowana, współczynnik mocy, współczynnik zapotrzebowania, struktura fazowa, zabezpieczenie, przewód elektryczny).

Lp.	Nazwa	Moc z...	Współc...	Współc...	Struktura fazo...	Zabezpiecz...	Przewód ele...	
1	Gniazda	0.00	0.95	0.90	1-f	16A	YDY 3x2.5	
2	Oświetlenie	0.00	0.95	0.90	1-f	16A	YDY 3x2.5	
								
								
								
								
								
								
								
								
								

## Praca z programem

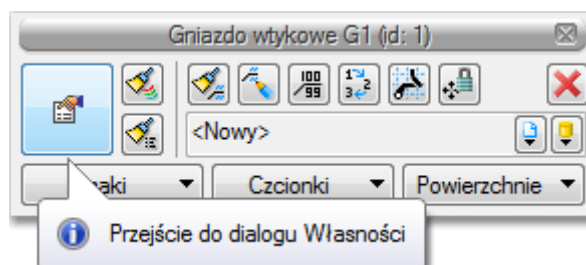
Rys. 16. Okno Menadżer obwodów wewnętrznych

Projektant instalacji elektrycznych może w dowolnej chwili otworzyć okno Menadżer obwodów wewnętrznych i dodać nowy obwód, usunąć lub edytować istniejący, nie ma również obowiązku wstawienia wszystkich obwodów jednocześnie. Przypisywanie obwodów elektrycznych do wstawionych obiektów elektrycznych odbywa się w oknie Właściwości elementu. Tu zostało omówione na przykładzie gniazda elektrycznego.



Rys. 17. Okno Właściwości elementu: Gniazdo wtykowe

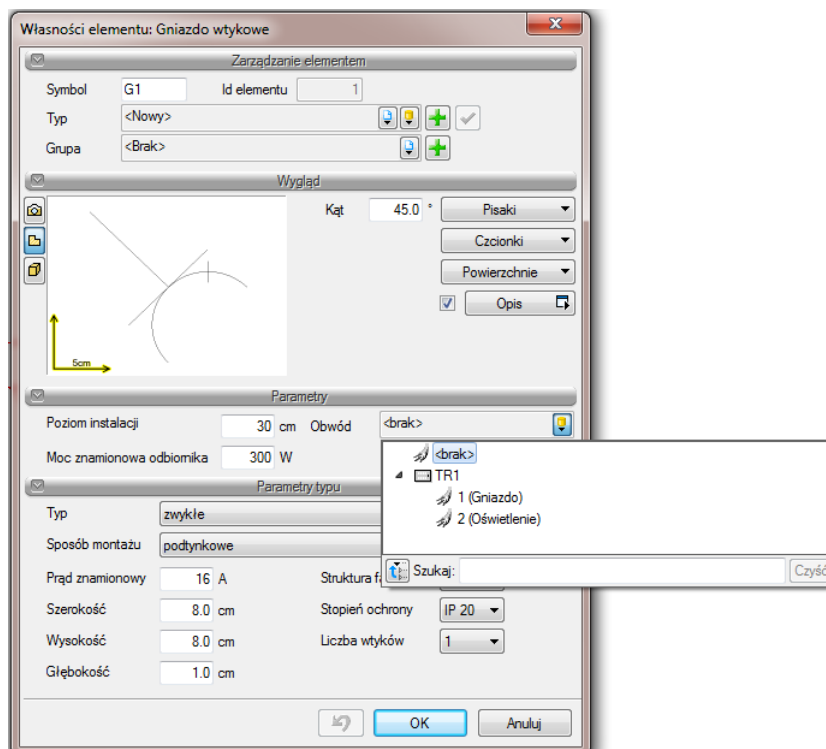
Program daje użytkownikowi możliwość przypisania jednego gniazda lub kilku jednocześnie do wybranego obwodu. Aby przypisać gniazdo do zdefiniowanego obwodu, należy na projekcie zaznaczyć żądane obiekty. Można zrobić to poprzez wybranie/zaznaczenie jednego obiektu, wybranie/zaznaczenie kilku obiektów jednocześnie lub, korzystając z Menadżera projektu, wybrać wszystkie gniazda lub gniazda z jednej stworzonej wcześniej grupy, np. gniazda znajdujące się w danym pomieszczeniu. Po zaznaczeniu gniazd lub gniazd na projekcie z paska akcji Gniazda wtykowe wybieramy Przejście do dialogu Właściwości.



Rys. 18. Pasek akcji Gniazdo wtykowe

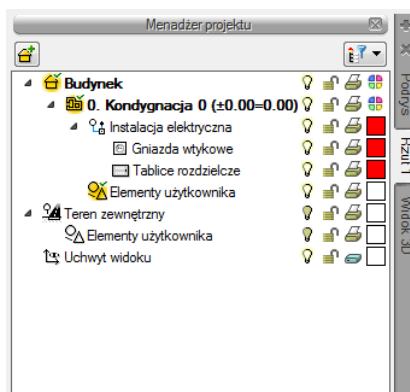
Następnie z okna Właściwości elementu: Gniazdo wtykowe w polu Obwód rozwijamy listę i wybieramy konkretny obwód, do którego chcemy przypisać zaznaczone elementy.

## Praca z programem




Rys. 19. Okno Właściwości elementu: Gniazdo wtykowe, lista obwodów elektrycznych

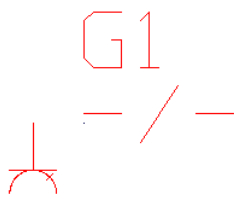
Aby zaznaczyć obiekty przez Menadżera projektu, należy z paska menu wybrać pozycję ArCADia, następnie kliknąć Pokaż/ukryj Menadżera projektu.



Rys. 20. Okno Menadżer projektu

W drzewie Menadżera projektu należy wybrać obiekty, które chcemy zaznaczyć na projekcie i kliknąć ikonę  Zaznacz elementy. Później postępujemy tak, jak w przykładzie wyżej. Po prawidłowym przypisaniu obiektów do obwodu, przy symbolu obiektu, np. gniazda G1, pojawi się informacja o tablicy rozdzielczej i obwodzie, które zostały mu przypisane.

## Praca z programem





Rys. 21. Symbol gniazda bez przypisanej tablicy rozdzielczej i obwodu

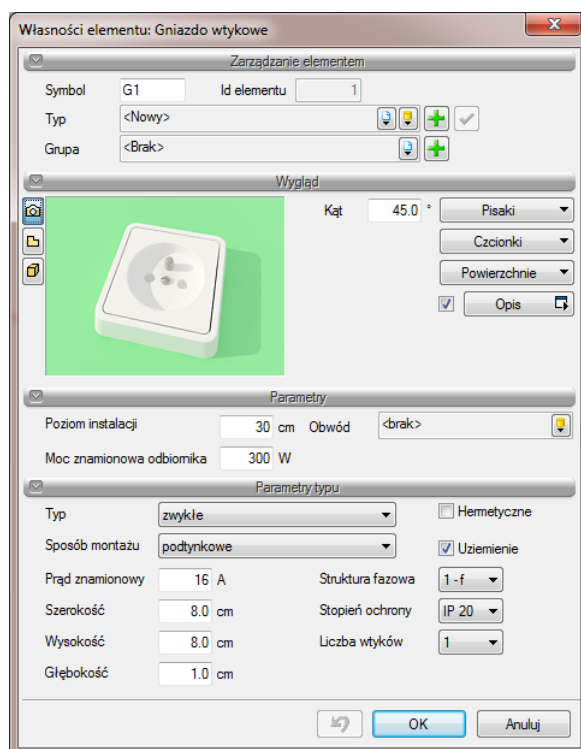


Rys. 22. Symbol gniazda z przypisaną tablicą rozdzielczą TR1 i obwodem 1

## Praca z programem

## 4.4.2 Gniazdo elektryczne

Po kliknięciu ikony  mamy możliwość dodania elementu do projektu. Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności gniazda elektrycznego.



Rys. 23. Okno własności linii kablowej.

W pierwszej fazie projektowania gniazda elektrycznego użytkownik zaczyna od zdefiniowania cech wizualnych gniazda [pisaki, czcionki], kąta usytuowania na rysunku oraz przynależności do trasy rzeczywistej.

**Symbol** – symbol widniejący przy obiekcie na rysunku. Użytkownik może zdefiniować symbol obiektu oraz numer porządkowy.

**Pisaki** – ustawienia cech wizualnych obiektu, takich jak rodzaj linii obrysu obiektu oraz jego kolor.

**Czcionki** – służą głównie do ustawień opisu obiektu (kolor czcionki, rodzaj i wielkość).

**Trasa rzeczywista** – wybór trasy rzeczywistej możliwy jest w chwili gdy projektant rysuje trasę na rzucie architektonicznym budynku.

Przypisanie obiektu do danej trasy pozwala na zarządzanie jego położeniem podczas wizualizacji 3D.

W następnej kolejności wprowadzamy parametry obiektu:

- **moc zainstalowana odbiornika** – w zależności od przeznaczenia danego gniazda projektant przewiduje rodzaj urządzenia podłączanego do gniazda i jego moc znamionową czynną. Projektanci zwykle przyjmują, że gniazdo ogólnego przeznaczenia obciążone jest mocą równą 300W. Jeżeli użytkownika instaluje je z myślą o konkretnym urządzeniu, powinien wpisać jego moc na tabliczce znamionowej [W].

W celu zlokalizowania gniazda w **widoku 3D** użytkownik podaje wysokość instalacji gniazda nad poziomem podłogi, tzn. **poziom instalacji [cm]**.

**Tablica rozdzielcza** – w tym polu projektant przypisuje nazwę tablicy rozdzielczej, z której zasilany jest dany odbiornik. Funkcję tę użytkownik wykorzystuje wówczas, gdy wykonuje projekt instalacji metodą adresowania, tzn. bez prowadzenia przewodów. W przypadku gdy prowadzimy przewody kablukowe, to nazwa tablicy rozdzielczej przypisuje się do odbiornika automatycznie z chwilą gdy doprowadzimy przewód.

## Praca z programem



**Obwód** – jest to numer obwodu, który ma zasilać dane gniazdo. W przypadku prowadzenia przewodów numer obwodu przypisuje się automatycznie do obiektu gniazda z chwilą doprowadzenia przewodu do gniazda.

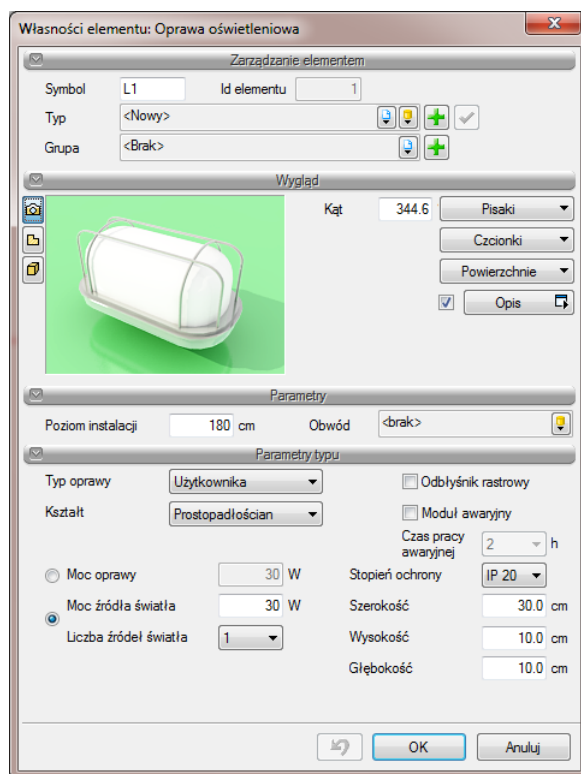
Następnie użytkownik definiuje parametry stylu, które głównie tworzą cechy i własności obiektu gniazdo, takie jak:

- **typ** – głównie określa budowę pożądanego gniazda. Wprowadzenie pożądanego typu gniazda powoduje uzyskanie na rysunku symbolu odpowiadającego danemu typowi.
- **sposób montażu** – definiuje rodzaj gniazda ze względu na jego sposób montażu,
- **hermetyczność i uziemienie** – uwzględniane są za pomocą zaznaczenia haczyka określającego, która ze zgrupowanych opcji będzie brana pod uwagę przez program. Zaznaczenie jednej z opcji ma wpływ na uzyskanie odpowiedniego symbolu gniazda na rysunku.
- **stopień ochrony gniazda IPXX**: stopień ochrony gniazda elektrycznego przed penetracją czynników zewnętrznych. Oznaczenie **stopień IP** składa się z liter IP i dwóch do czterech znaków, z których pierwszy oznacza odporność na penetrację ciał stałych, a drugi na penetrację wody.
- **struktura fazowa** – użytkownik określa napięcie zasilania odbiornika (400V – trójfazowe, 230 – jednofazowe). Określenie struktury fazowej pozwala na obliczenia prądów obciążenia odbiorników.
- **liczba wtyków** – określa ilość wtyków w gnieździe,
- **prąd znamionowy** – określa maksymalny prąd obciążenia, przy jakim może pracować dane gniazdo. Przekroczenie tej wartości powoduje nieprawidłową pracę urządzenia, zmianę parametrów lub uszkodzenie.

## Praca z programem

## 4.4.3 Oprawa oświetleniowa

Po kliknięciu ikony  mamy możliwość dodania elementu do projektu. Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanej oprawy oświetleniowej.



Rys. 24. Okno własności oprawy oświetleniowej

W pierwszej fazie projektowania oprawy oświetleniowej użytkownik zaczyna od zdefiniowania cech wizualnych oprawy [pisaki, czcionki], kąta usytuowania na rysunku oraz przynależności do trasy rzeczywistej.

**Symbol** – symbol widniejący przy obiekcie na rysunku. Użytkownik może zdefiniować symbol obiektu oraz numer porządkowy.

**Pisaki** – ustawienia cech wizualnych obiektu, takich jak rodzaj linii obrysu obiektu oraz jego kolor.

**Czcionki** – służą głównie do ustawień opisu obiektu (kolor czcionki, rodzaj i wielkość)

**Trasa rzeczywista** – wybór trasy rzeczywistej możliwy jest w chwili, gdy projektant wrysuje trasę na rzucie architektonicznym budynku.

Przypisanie obiektu do danej trasy pozwala na zarządzanie jego położeniem podczas wizualizacji 3D.

W następnej kolejności wprowadzamy parametry obiektu:

W celu zlokalizowania oprawy w **widoku 3D** użytkownik podaje wysokość nad poziomem podłogi, tzn. **poziom instalacji [cm]**.

**Tablica rozdzielcza** – w tym polu projektant przypisuje nazwę tablicy rozdzielczej, z której zasilany jest dany odbiornik. Funkcję tę użytkownik wykorzystuje wówczas, gdy wykonuje projekt instalacji metodą adresowania, tzn. bez prowadzenia przewodów. W przypadku gdy prowadzimy przewody kablukowe, to nazwa tablicy rozdzielczej przypisuje się do odbiornika automatycznie z chwilą gdy doprowadzimy przewód.

**Obwód** – jest to numer obwodu, który ma zasilac daną oprawę. W przypadku prowadzenia przewodów numer obwodu przypisuje się automatycznie do oprawy z chwilą doprowadzenia do niej przewodu.



## Praca z programem

Następnie użytkownik definiuje parametry stylu, które głównie tworzą cechy i własności obiektu oprawy oświetleniowej, takie jak:

**Typ oprawy** – program wykorzystuje najbardziej popularne typy opraw stosowane do projektowania oświetlenia w budynkach różnego przeznaczenia:

- **oprawa domowa** wykorzystywana w budownictwie jednorodinnym,
- **oprawa świetłówkowa** wykorzystywana najczęściej w obiektach użyteczności publicznej,
- **oprawa typu „downlight”** instalowana w obiektach reprezentacyjnych, gdzie wymagana jest estetyka pomieszczeń,
- **oprawa kubelkowa** wykorzystywana głównie do oświetlenia obiektów przemysłowych, takich jak hale przemysłowe,
- **oprawy ewakuacyjne** instalowane w celu zapewnienia odpowiedniej drogi ewakuacyjnej z budynku. Po wybraniu w liście rozwijanej oprawy ewakuacyjnej, po prawej stronie okna pojawia się zakładka „piktogram”. Użytkownik ma możliwość wybrać pożądaną przez niego piktogram (obrazek przedstawiający kierunek odpowiedniej drogi ewakuacji w razie pożaru) klikając myszką na obrazek.
- **wypust oświetleniowy** – przedstawia końcówkę przewodu kabelkowego, do którego wykonawca może podłączyć dowolną oprawę.

W następnej kolejności za pomocą listy rozwijanej użytkownik definiuje **sposób montażu** danej oprawy:

- **wbudowany** – sposób wykorzystywany głównie w przypadku istnienia sufitów podwieszanych,
- **nasufitowy** – montaż do sufitu za pomocą odpowiednich belek montażowych,
- **zwieszany** – oprawy zwieszane za pomocą linek nośnych bądź odpowiednich łańcuchów. Po wybraniu przez użytkownika zwieszanego sposobu montażu, w oknie dialogowym pojawia się pole edycyjne z możliwością podania długości zwieszenia oprawy [cm].

Następnie za pomocą listy rozwijanej projektant określa **źródło światła** w oprawie. Do każdego typu oprawy program dobiera typ źródeł światła, jaki zazwyczaj producenci lamp oświetleniowych instalują.

Po wybraniu pożądanego typu oprawy, montażu i źródła światła użytkownik określa w polu edycyjnym **liczbę źródeł światła**.

Podczas obliczeń technicznych realizowanych przez program liczba źródeł światła zostanie przemnożona przez moc zainstalowaną oprawy. Ze względu na bogatą gamę wyposażenia dzisiejszych opraw oświetleniowych program nie uwzględnia strat mocy w oprawie (program nie oblicza rzeczywistej mocy pobieranej przez oprawę).

W oknie dialogowym oprawy oświetleniowej występują dwa pola wyboru: **moduł awaryjny** i **odbłyśnik rastrowy**.

Zaznaczając jedno z tych pól definiujemy wyposażenie oprawy. Zaznaczając pole „**moduł awaryjny**” powodujemy, że projektowana przez nas oprawa jest wyposażona w moduł awaryjny w celu zagwarantowania pracy oprawy podczas zaniku napięcia. Użytkownik za pomocą listy rozwijanej podaje rodzaj modułu ze względu na czas podtrzymania napięcia.



Zaznaczając pole „**odbłyśnik rastrowy**” powodujemy, że projektowana oprawa będzie wyposażona w odbłyśnik.

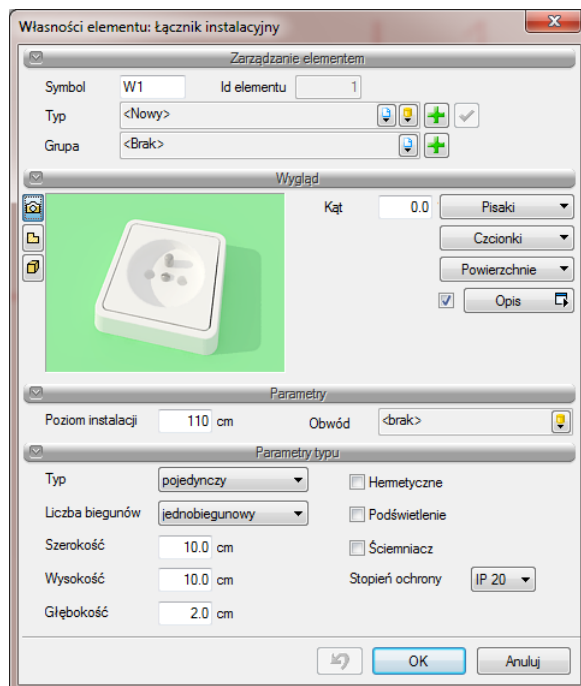
- stopień ochrony oprawy **IPXX**: stopień ochrony oprawy oświetleniowej przed penetracją czynników zewnętrznych. Oznaczenie **stopień IP** składa się z liter IP i dwóch do czterech znaków, z których pierwszy oznacza odporność na penetrację ciał stałych, a drugi na penetrację wody.

### 4.4.4 Łącznik instalacyjny

**Łącznik instalacyjny** – to łącznik elektryczny przeznaczony do załączania i wyłączania prądów roboczych w instalacjach niskiego napięcia, np. instalacji oświetlenia.

## Praca z programem

Po kliknięciu ikony  mamy możliwość dodania elementu do projektu. Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanego łącznika instalacyjnego.



Rys. 25. Okno własności łącznika instalacyjnego

W pierwszej fazie projektowania łącznika użytkownik zaczyna od zdefiniowania cech wizualnych oprawy [pisaki, czcionki], kąta usytuowania na rysunku oraz przynależności do trasy rzeczywistej.

**Symbol** – symbol widniejący przy obiekcie na rysunku. Użytkownik może zdefiniować symbol obiektu oraz numer porządkowy.

**Pisaki** – ustawienia cech wizualnych obiektu, takich jak rodzaj linii obrysu obiektu oraz jego kolor.

**Czcionki** – służą głównie do ustawień opisu obiektu (kolor czcionki, rodzaj i wielkość).

**Trasa rzeczywista** – wybór trasy rzeczywistej możliwy jest w chwili, gdy projektant rysuje trasę na rzucie architektonicznym budynku.

Przypisanie obiektu do danej trasy pozwala na zarządzanie jego położeniem podczas wizualizacji 3D.

W następnej kolejności wprowadzamy parametry obiektu:

W celu zlokalizowania oprawy w **widoku 3D** użytkownik podaje wysokość nad poziomem podłogi, tzn. **poziom instalacji [cm]**.

**Tablica rozdzielcza** – w tym polu projektant przypisuje nazwę tablicy rozdzielczej, z której doprowadzony jest przewód do łącznika. Funkcję tę użytkownik wykorzystuje wówczas, gdy wykonuje projekt instalacji metodą adresowania, tzn. bez prowadzenia przewodów. W przypadku gdy prowadzimy przewody kabelkowe, nazwa tablicy rozdzielczej przypisuje się do łącznika automatycznie z chwilą, gdy doprowadzimy przewód.

**Obwód** – jest to numer obwodu, którym steruje dany łącznik. W przypadku prowadzenia przewodów numer obwodu przypisuje się automatycznie do łącznika z chwilą doprowadzenia przewodu.

Następnie użytkownik definiuje parametry stylu, które głównie tworzą cechy i własności obiektu łącznika instalacyjnego, takie jak:

## Praca z programem

**Typ** łącznika projektant wybiera z listy rozwijanej. Program wykorzystuje większość typów łączników instalacyjnych wykorzystywanych do projektowania sterowania oświetleniem w budynkach różnego przeznaczenia: pojedynczy, świecznikowy, schodowy, krzyżowy, żaluzjowy, ciągnowy.


**Liczba biegunów** łącznika definiowana jest z listy rozwijanej. Liczba biegunów określa liczbę wyprowadzonych z łącznika przewodów fazowych. Program udostępnia jedno-, dwu-, trójbiegunowe łączniki instalacyjne.

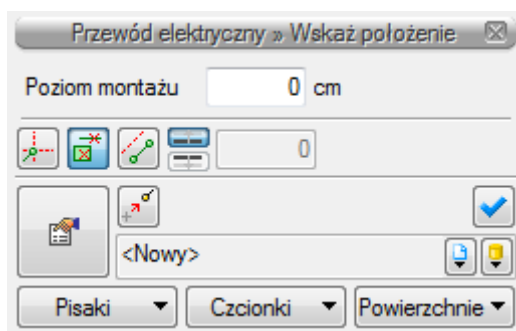
**Hermetyczność, podświetlenie i ściemniacz** – program uwzględnia w chwili zaznaczenia haczyka określającego, która ze zgrupowanych cech łącznika będzie brana pod uwagę w projekcie. Zaznaczenie jednej z opcji ma wpływ na uzyskanie odpowiedniego symbolu łącznika na rysunku.

Gabaryty łącznika widniejące na rysunku użytkownik wypełnia w polach edycyjnych: **głębokość [cm]**, **wysokość [cm]**, **szerokość [cm]**.

Stopień ochrony oprawy **IPXX**: stopień ochrony oprawy oświetleniowej przed penetracją czynników zewnętrznych. Oznaczenie **stopień IP** składa się z liter IP i dwóch do czterech znaków, z których pierwszy oznacza odporność na penetrację ciał stałych, a drugi na penetrację wody.

### 4.4.5 Przewód elektryczny

Po kliknięciu ikony  pojawia nam się okno dialogowe z ustawieniami rysowania przewodów, gdzie mamy możliwość dodania obiektu do projektu oraz zdefiniowania ustawień rysunkowych.



Rys. 26. Okno ustawień prowadzenia przewodów

Po lewej stronie okna znajdują się trzy pola wyboru, tzn. **śledzenie elementów, detekcja elementów, detekcja przewodów**.


**Śledzenie elementów** – ułatwia projektantowi lokalizację obiektów na rysunku pomiędzy ostatnim punktem rysowanego przewodu a obiektem w linii prostej. Śledzenie określa seria tymczasowych odcinków pojawiających się w chwili znalezienia przez program linii prostej między przewodem a obiektem.

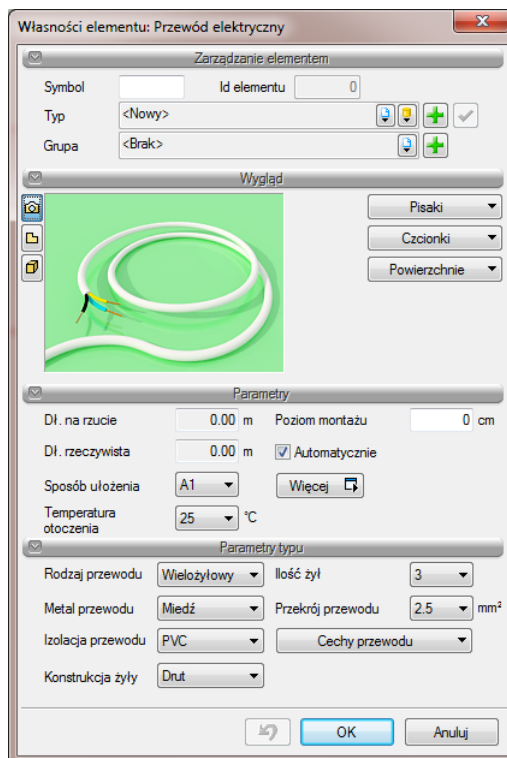
Opcja śledzenia elementów ułatwia projektantowi szybkie i sprawne zachowanie kątów prostych podczas rysowania oprzewodowania w budynku.

**Detekcja elementów** – ułatwia projektantowi lokalizację końca obiektu, do którego można podpiąć przewód. Detekcję elementu określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia przewodu do elementu.

Detekcja elementów daje pewność projektantowi, że przewód został podłączony do elementu.

**Detekcja przewodów** – pozwala projektantowi wpiąć projektowany przewód w przewód i przedłużyć projektowany obwód. Detekcję przewodu określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia przewodu do narysowanego przewodu. Detekcja przewodu daje pewność projektantowi, że dany przewód został podłączony do obwodu.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanego przewodu elektrycznego.



Rys. 27. Okno właściwości przewodu elektrycznego

#### OPIS PARAMETRÓW PRZEWODU ELEKTRYCZNEGO:

**Długość trasy przewodu** – jest to długość odcinka przewodu elektrycznego narysowanego przez projektanta (długość linii na rysunku).

**Długość** – jest parametrem określającym całkowitą długość projektowanego obwodu, tzn. z uwzględnieniem zagięć tras pionowych, niewidocznych na rysunku. Wartość ta jest przyjmowana przez program do obliczeń technicznych.

**Temperatura otoczenia [°C]** – jest to temperatura otaczającego ośrodka, gdy rozpatrywany przewód znajdujący się w tym ośrodku nie jest obciążony.

**Sposób ułożenia przewodu** – sposób ułożenia przewodu jest parametrem, który wpływa na wyznaczenie obciążalności długotrwałej danego przewodu. Program udostępnia najczęściej stosowane wśród wykonawców sposoby ułożenia przewodów.

**Metal przewodu** – głównie aluminium bądź miedź są przewodnikami prądu elektrycznego. Aluminium cechuje mniejsza przewodność elektryczna w stosunku do miedzi ( $\gamma_{Al} = 35 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ ,  $\gamma_{Cu} = 55 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ ), ale jest ono metalem zdecydowanie tańszym niż miedź.

**Izolacja przewodu** – izolacja oddziela żyły przewodów od siebie i innych uziemionych elementów oraz zapewnia ochronę przewodów przed szkodliwymi wpływami środowiska, a ludzi chroni przed możliwością dotknięcia nieosłoniętej żyły. Izolację przewodów wykonuje się przeważnie z polwinitu (PVC – plastyfikowany polichlorek winylu, temperatura graniczna 70 °C) lub polietylenu usieciowanego (XLPE, temperatura graniczna 90 °C).

**Ilość żył** – liczba przewodów przewodzących prąd elektryczny (przewodów fazowych) wraz z przewodem neutralnym oraz ochronnym.

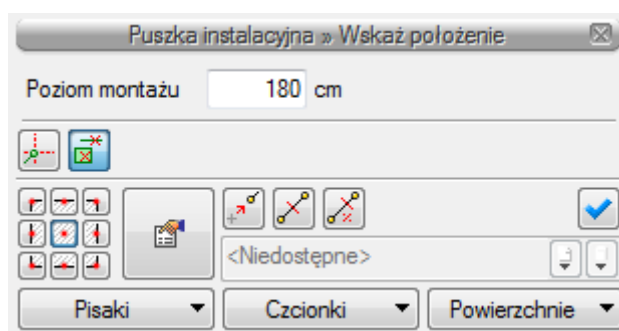
## Praca z programem

**Przekrój przewodu** – użytkownik ma do dyspozycji standardowe przekroje żył przewodów kablowych. Przekrój przewodu jest istotnym parametrem wpływającym na obliczenia prądów zwarciovych i spadków napięć.

**Rodzaj przewodu** – przewody zasilające mogą być prowadzone jednym kablem wielożyłowym lub wiązką kabli jednożyłowych. Rodzaj kabla, jakiego użyjemy, wpływa na obciążalność długotrwałą projektowanej linii kablowej.

### 4.4.6 Puszka instalacyjna

Po kliknięciu ikony  pojawia nam się okno dialogowe z ustawieniami wstawiania puszki instalacyjnej na rysunek:




Rys. 28. Okno ustawień wstawiania puszki instalacyjnej

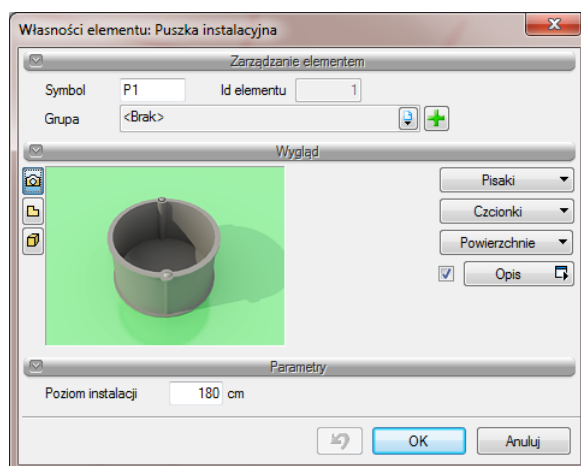
Po lewej stronie okna znajdują się dwa pola wyboru, tzn. **śledzenie elementów** i **detekcja przewodów**.

**Śledzenie elementów** – ułatwia projektantowi lokalizację puszki instalacyjnej na rysunku. Śledzenie określa seria tymczasowych odcinków pojawiających się w chwili znalezienia przez program linii prostej między puszką instalacyjną a obiektem.

Opcja śledzenia elementów ułatwia projektantowi szybkie i sprawne rysowanie instalacji.

**Detekcja przewodów** – pozwala projektantowi wpiąć projektowaną puszkę w przewód i pozwolić na sprawniejsze rozbudowanie obwodu elektrycznego. Detekcję przewodu określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia puszki do narysowanego przewodu. Detekcja przewodu daje projektantowi pewność, że dana puszka została podłączona do obwodu.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanego przewodu elektrycznego.



## Praca z programem

Rys. 29. Okno własności puszki instalacyjnej

W pierwszej fazie definiowania puszki użytkownik zaczyna od cech wizualnych [pisaki, czcionki] oraz trasy rzeczywistej.

**Symbol** – symbol widniejący przy obiekcie na rysunku. Użytkownik może zdefiniować symbol obiektu oraz numer porządkowy.

**Pisaki** – ustawienia cech wizualnych obiektu, takich jak rodzaj linii obrysu obiektu oraz jego kolor.

**Czcionki** – służą głównie do ustawień opisu obiektu (kolor czcionki, rodzaj i wielkość).

**Trasa rzeczywista** – wybór trasy rzeczywistej możliwy jest w chwili, gdy projektant wrysuje trasę na rzucie architektonicznym budynku.


Przypisanie obiektu do danej trasy pozwala na zarządzanie jego położeniem podczas wizualizacji 3D.

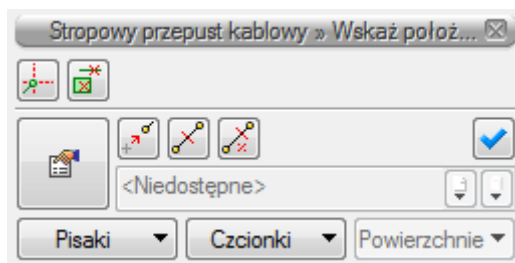
W następnej kolejności wprowadzamy parametry obiektu:

W celu zlokalizowania puszki instalacyjnej w **widoku 3D** użytkownik podaje wysokość nad poziomem podłogi, tzn. **poziom instalacji [cm]**.

Puszkę instalacyjną wstawiamy we wszystkich skrzyżowaniach przewodów elektrycznych.

#### 4.4.7 Stropowy przepust kablowy

Po kliknięciu ikony  pojawia nam się okno dialogowe z ustawieniami wstawiania stropowego przepustu kablowego (miejsce, w którym prowadzimy przewód na górną bądź dolną kondygnację) na rysunek:




Rys. 30. Okno ustawień stropowego przepustu kablowego

Po lewej stronie okna znajdują się dwa pola wyboru, tzn. **śledzenie elementów** i **detekcja przewodów**.

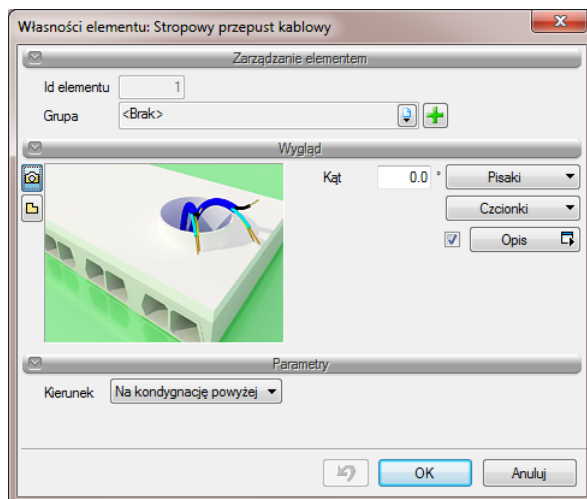
**Śledzenie elementów** – ułatwia projektantowi zlokalizowanie przepustu kablowego na rysunku. Śledzenie określa seria tymczasowych odcinków pojawiających się w chwili znalezienia przez program linii prostej między przepustem kablowym a obiektem.

Opcja śledzenia elementów ułatwia projektantowi szybkie i sprawne rysowanie instalacji.

**Detekcja przewodów** – pozwala projektantowi zlokalizować projektowany przepust kablowy na końcu przewodu i sprawnie rozbudować obwód elektryczny. Detekcję przewodu określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia puszki do narysowanego przewodu. Detekcja przewodu daje projektantowi pewność, że dana puszka została podłączona do obwodu.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanego stropowego przepustu kablowego.

## Praca z programem



Rys. 31. Okno własności stropowego przepustu kablowego

W pierwszej fazie definiowania przepustu kablowego użytkownik zaczyna od cech wizualnych [pisaki, czcionki] oraz trasy rzeczywistej.

**Symbol** – symbol widniejący przy obiekcie na rysunku. Użytkownik może zdefiniować symbol obiektu oraz numer porządkowy.

**Pisaki** – ustawienia cech wizualnych obiektu, takich jak rodzaj linii obrysu obiektu oraz jego kolor.

**Czcionki** – służą głównie do ustawień opisu obiektu (kolor czcionki, rodzaj i wielkość).

**Trasa rzeczywista** – wybór trasy rzeczywistej możliwy jest w chwili, gdy projektant rysuje trasę na rzucie architektonicznym budynku.

Przypisanie obiektu do danej trasy pozwala na zarządzanie jego położeniem podczas wizualizacji 3D.

W następnej kolejności wprowadzamy parametry obiektu:

W celu zdefiniowania kierunku prowadzenia przewodów elektrycznych przez przepust kablowy korzystamy z listy rozwijanej przy zakładce „**kierunek**”.

**Tablica rozdzielcza** – w tym polu projektant przypisuje nazwę tablicy rozdzielczej, z której wyprowadzony jest dany przewód (obwód) przechodzący przez projektowany przepust kablowy.

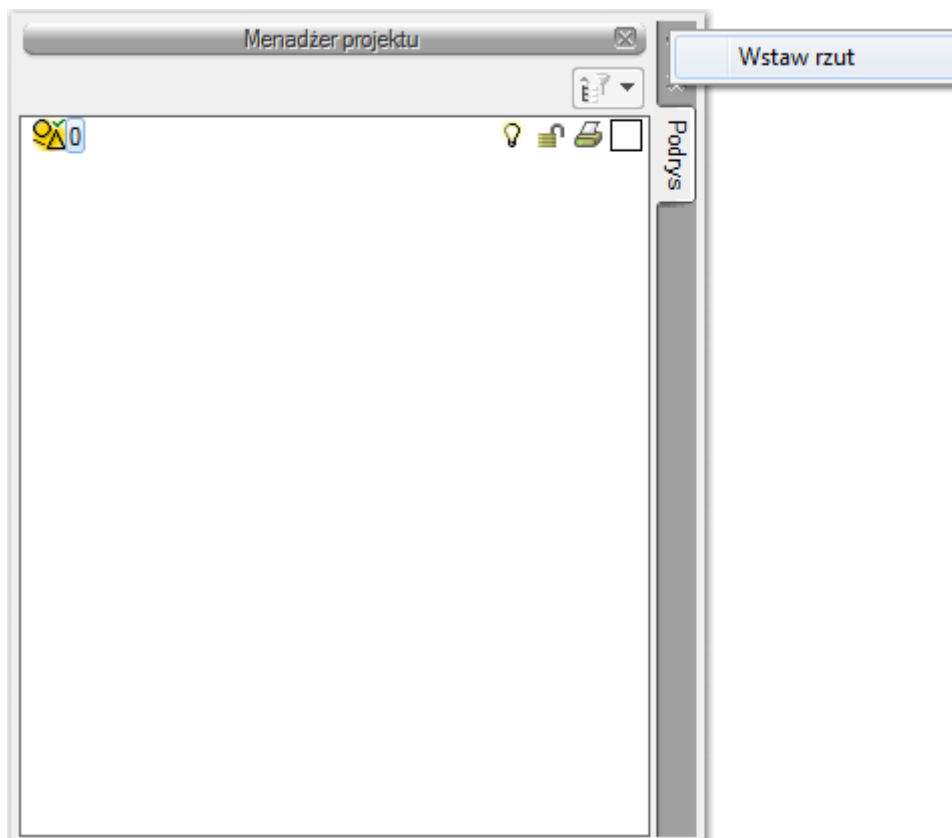
**Obwód** – jest to numer obwodu przechodzącego przez projektowany stropowy przepust kablowy.

### Wstawianie stropowego przepustu kablowego na kolejnych widokach.

Jeżeli kolejne kondygnacje budynku usytuowane są na projekcie obok siebie (projekt wykonany np. w programie AutoCAD), wstawienie stropowego przepustu kablowego na kondygnację powyżej lub poniżej wykonuje się w sposób następujący.

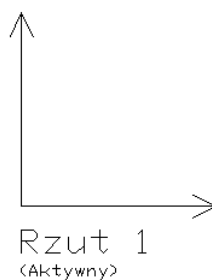
Należy otworzyć okno Menadżera projektu i wybrać ikonę Wstaw rzut.

## Praca z programem



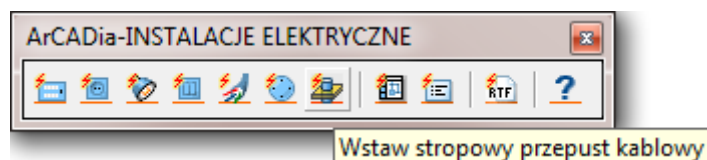
Rys. 32. Okno Menadżera projektu, wstawianie rzutu

Następnie uchwyt widoku należy wstawić w charakterystycznym miejscu projektu (miejsce powtarzalne dla każdej kolejnej kondygnacji). Może być to element budynku, tak aby łatwo było zlokalizować to miejsce na kolejnych kondygnacjach.



Rys. 33. Uchwyt widoku

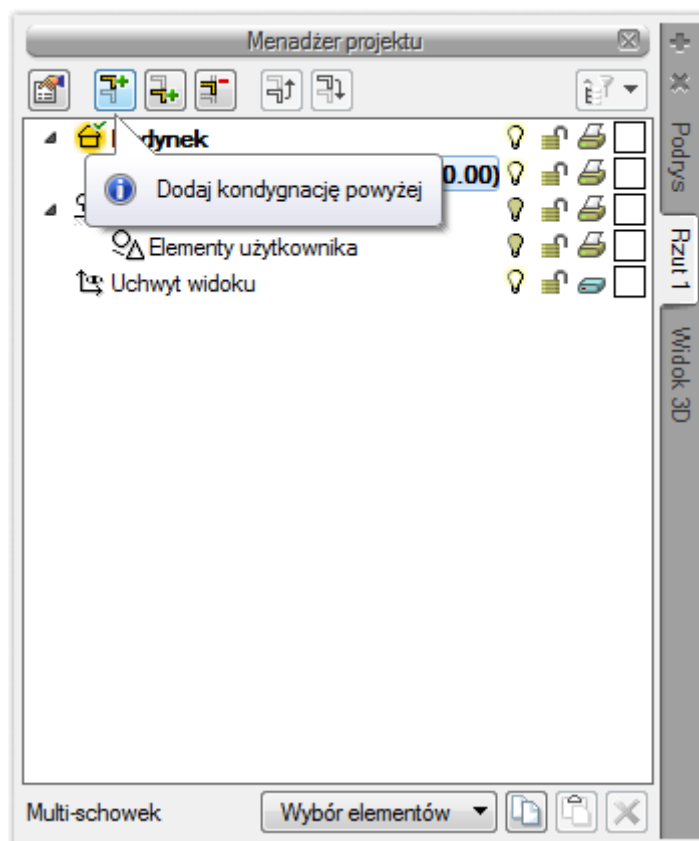
Po wstawieniu uchwytu widoku kondygnacji możemy wstawić do projektu stropowy przepust kablowy, wybierając odpowiednią ikonę z paska narzędzi ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE.



Rys. 34. Pasek narzędzi ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE, stropowy przepust kablowy

Aby wstawiony stropowy przepust kablowy był widoczny na kondygnacji powyżej lub poniżej, należy przy pomocy Menadżera projektu dodać kondygnację powyżej lub poniżej, odpowiednio do kierunku, w którym wstawiliśmy przepust. W oknie Menadżera projektu wybieramy ikonę Dodaj kondygnację powyżej.



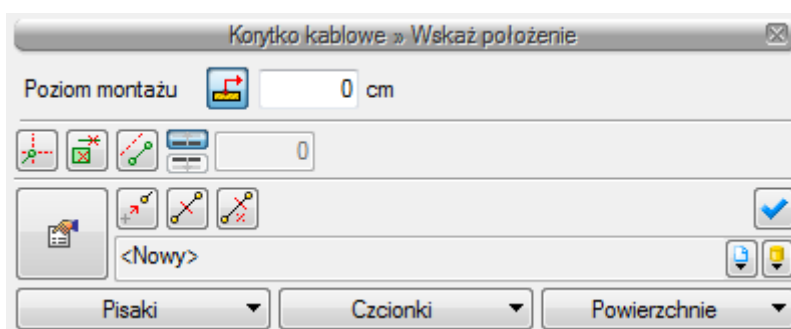


Rys. 35. Okno Menadżera projektu, dodawanie kondygnacji

Po wstawieniu nowej kondygnacji powyżej należy przejść na widok kolejnej kondygnacji i wstawić na niej uchwyt widoku dokładnie w tym samym miejscu co na rysunku wcześniej. Po wykonaniu tej czynności pojawi się ikona stropowego przepustu kablowego.

#### 4.4.8 Koryto kablowe

Po kliknięciu ikony pojawia nam się okno dialogowe z ustawieniami wstawiania na rysunek koryta kablowego:



Rys. 36. Okno ustawień i własności rysunkowych koryta kablowego

W górnej części okna użytkownik ma do wyboru cechy rysowania trasy kablowej:

**Wykrywanie elementów** – podczas rysowania trasy ułatwia projektantowi zlokalizowanie danego elementu trasy (*trójniki, czwórnik, reduktory, kolanka, luki*) i umożliwia szybkie i sprawne jej rozbudowanie. Wykrycie

## Praca z programem

elementu określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia kolejnego odcinka trasy kablowej do istniejącego elementu trasy.

**Wykrywanie odcinków** – podczas rysowania trasy ułatwia projektantowi zlokalizowanie pożądanego odcinka trasy i umożliwia szybkie i sprawne jej rozbudowanie. Wykrycie odcinka określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia kolejnego odcinka trasy kablowej do istniejącego odcinka trasy.


**Śledzenie elementów** – ułatwia projektantowi zlokalizowanie na rysunku koryta kablowego. Śledzenie określa seria tymczasowych odcinków pojawiających się w chwili znalezienia przez program linii prostej (osi konstrukcyjnej koryta) odcinka trasy koryta.

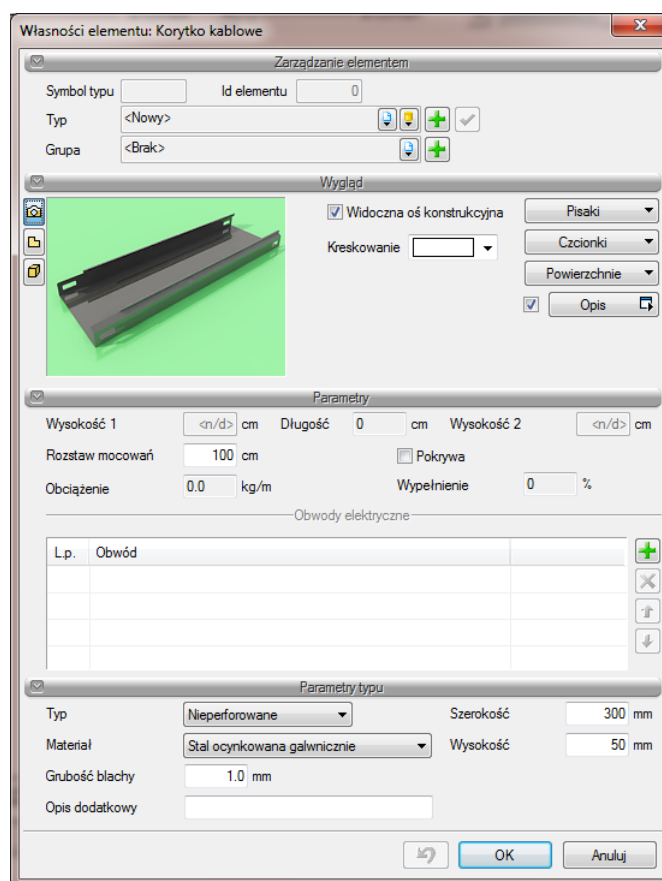
Opcja śledzenia elementów ułatwia projektantowi szybkie i sprawne rysowanie instalacji tras kablowych.

**Śledzenie końców odcinków** – ułatwia projektantowi zlokalizowanie na rysunku końca odcinka trasy kablowej. Śledzenie określa seria tymczasowych odcinków pojawiających się w chwili znalezienia przez program punktu określającego koniec narysowanej trasy.

Opcja śledzenia końców odcinków ułatwia projektantowi szybkie i sprawne rysowanie instalacji tras kablowych.

W oknie poniżej znajdują się wartości szacunkowej wysokości początkowej projektowanego odcinka trasy oraz szacunkowej wysokości końcowej. Pozwala to użytkownikowi na zaprojektowanie pionowych tras kablowych.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanej trasy kablowej.



Rys. 37. Okno własności koryta kablowego

W pierwszej fazie definiowania koryta kablowego użytkownik zaczyna od cech wizualnych (wygląd opisu, pisaki, czcionki):

**Wygląd opisu** – ustawienia opisów obiektu widniejących przy obiekcie na rysunku. Użytkownik może zdefiniować elementy opisu, np. nazwę obiektu, wymiary.

## Praca z programem

**Pisaki** – ustawienia cech wizualnych obiektu, takich jak rodzaj linii obrysu obiektu oraz jego kolor.

**Czcionki** – służą głównie do ustawień opisu obiektu (kolor czcionki, rodzaj i wielkość).

W następnej kolejności wprowadzamy parametry obiektu:

**Wysokość 1** – w tym polu projektant przypisuje wysokość początkową (poziom instalacji) projektowanego koryta kablowego.

**Wysokość 2** – w tym polu projektant przypisuje wysokość końcową (poziom instalacji) projektowanego koryta kablowego.

**Długość** – w tym polu program samodzielnie wylicza i pokazuje długość zaprojektowanego odcinka trasy koryta.

**Rozstaw mocowań** – projektant definiuje odległość między kolejnymi mocowaniami koryta. Ilość elementów wsporczych koryta zostanie wylistowana w zestawieniu materiałów.

W następnej kolejności, klikając zielony przycisk „plus”, dodajemy obwody ułożone w projektowanym odcinku koryta kablowego

Aby użytkownik mógł dodawać obwody, instalacja elektryczna musi być zaprojektowana metodą adresacji, tzn. w budynku, w którym projektujemy instalację tras kablowych, musi być wcześniej zaprojektowana instalacja elektryczna (gniazd i oświetlenia) bez rysowania przewodów.

Po wprowadzeniu wszystkich przewodów ułożonych w projektowanym korycie kablowym program oblicza nam następujące parametry:

**Obciążenie** – w tym polu program wyświetla ciężar [kg] ułożonego okablowania na metr bieżący koryta. Obciążenie zostanie policzone tylko i wyłącznie wtedy, gdy użytkownik, definiując przewód elektryczny, określi jego ciężar.

**Wypełnienie** – w tym polu program podaje procentowe wypełnienie powierzchni użytkowej koryta kablowego. Wypełnienie zostanie policzone tylko wtedy, gdy użytkownik określi przy definiowaniu obwodu przewodu elektrycznego jego średnicę zewnętrzną.

Następnie ustawiamy parametry stylu projektowanego odbiornika:

**Typ** – czyli rodzaj budowy i konstrukcji koryta: nieperforowane, perforowane, siatkowe.

**Material** – z jakiego wykonane ma być projektowane koryto.

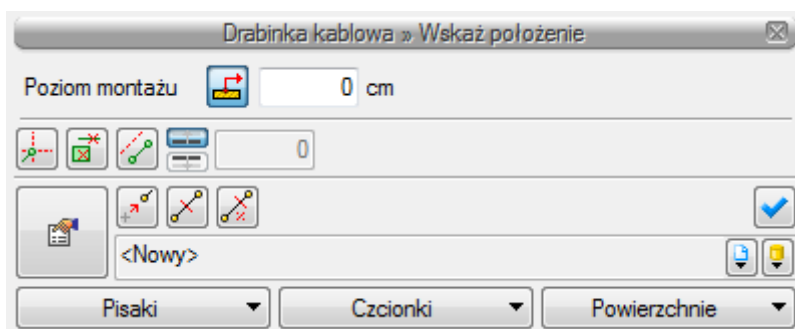
**Szerokość** – szerokość projektowanego koryta. Wpływa ona na wypełnienie koryta.

**Wysokość** – wysokość projektowanego koryta. Wpływa ona na wypełnienie koryta.

## Praca z programem

**4.4.9 Drabinki kablowe**

Po kliknięciu ikony pojawia nam się okno dialogowe z ustawieniami wstawiania na rysunek drabinki kablowej:



Rys. 38. Okno ustawień i własności rysunkowych drabinki kablowej

W górnej części okna użytkownik ma do wyboru cechy rysowania trasy kablowej:

**Wykrywanie elementów** – podczas rysowania trasy ułatwia projektantowi zlokalizowanie danego elementu trasy (*trójniki, czwórniki, reduktory, kolanka, luki*) i umożliwia szybkie i sprawne jej rozbudowanie. Wykrycie elementu określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia kolejnego odcinka trasy kablowej do istniejącego elementu trasy.

**Wykrywanie odcinków** – podczas rysowania trasy ułatwia projektantowi zlokalizowanie pożądanego odcinka trasy i umożliwia szybkie i sprawne jej rozbudowanie. Wykrycie odcinka określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia kolejnego odcinka trasy kablowej do istniejącego odcinka trasy.


**Śledzenie elementów** – ułatwia projektantowi zlokalizowanie na rysunku drabinki kablowej. Śledzenie określa seria tymczasowych odcinków pojawiających się w chwili znalezienia przez program linii prostej (osi konstrukcyjnej odcinka trasy drabinki).

Opcja śledzenia elementów ułatwia projektantowi szybkie i sprawne rysowanie instalacji tras kablowych.

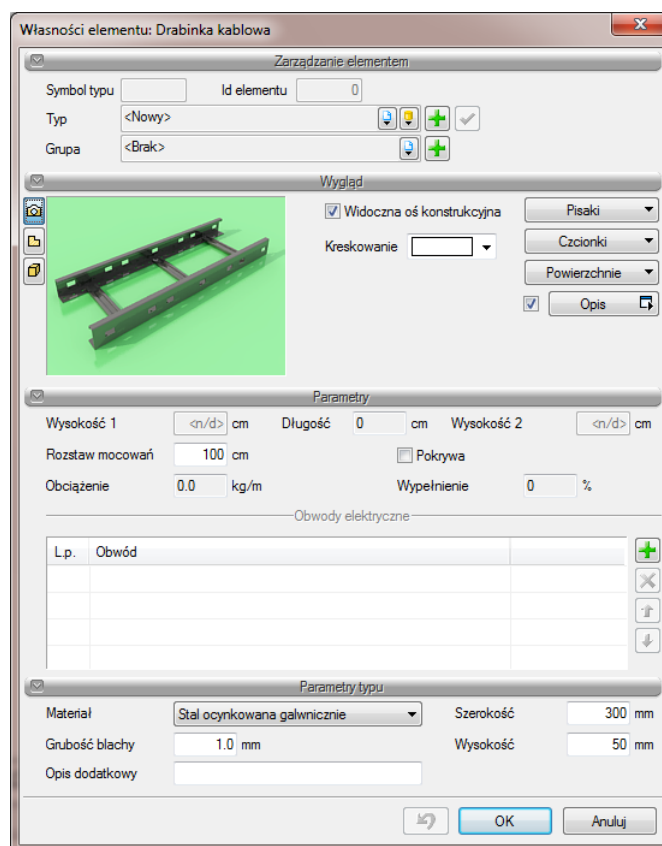
**Śledzenie końców odcinków** – ułatwia projektantowi zlokalizowanie na rysunku końca odcinka trasy kablowej. Śledzenie określa seria tymczasowych odcinków pojawiających się w chwili znalezienia przez program punktu określającego koniec narysowanej trasy.

Opcja śledzenia końców odcinków ułatwia projektantowi szybkie i sprawne rysowanie instalacji tras kablowych.

W oknie poniżej znajdują się wartości szacunkowej wysokości początkowej projektowanego odcinka trasy oraz szacunkowej wysokości końcowej. Pozwala to użytkownikowi na zaprojektowanie pionowych tras kablowych.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanej trasy kablowej.

## Praca z programem



Rys. 39. Okno własności drabinki kablowej

W pierwszej fazie definiowania drabinki kablowej użytkownik zaczyna od cech wizualnych (wygląd opisu, pisaki, czcionki):

**Wygląd opisu** – ustawienia opisów obiektu widniejących przy obiekcie na rysunku. Użytkownik może zdefiniować elementy opisu, np. nazwę obiektu, wymiary.

**Pisaki** – ustawienia cech wizualnych obiektu, takich jak rodzaj linii obrysu obiektu oraz jego kolor.

**Czcionki** – służą głównie do ustawień opisu obiektu (kolor czcionki, rodzaj i wielkość).

W następnej kolejności wprowadzamy parametry obiektu:

**Wysokość 1** – w tym polu projektant przypisuje wysokość początkową (poziom instalacji) projektowanej drabinki kablowej.

**Wysokość 2** – w tym polu projektant przypisuje wysokość końcową (poziom instalacji) projektowanej drabinki kablowej.

**Długość** – w tym polu program samodzielnie wylicza i pokazuje długość zaprojektowanego odcinka trasy drabinki.

**Rozstaw mocowań** – projektant definiuje odległość między kolejnymi mocowaniami drabinki. Ilość elementów wsporczych drabinki zostanie wylistowana w zestawieniu materiałów.

W następnej kolejności, klikając zielony przycisk „plus”, dodajemy obwody ułożone w projektowanym odcinku drabinki kablowej.

Aby użytkownik mógł dodawać obwody, instalacja elektryczna musi być zaprojektowana metodą adresacji, tzn. w budynku, w którym projektujemy instalację tras kablowych musi, być wcześniej zaprojektowana instalacja elektryczna (gniazd i oświetlenia) bez rysowania przewodów.

## Praca z programem

Po wprowadzeniu wszystkich przewodów ułożonych w projektowanej drabinie kablowej program oblicza nam następujące parametry:

**Obciążenie** – w tym polu program wyświetla ciężar [kg] ułożonego okablowania na metr bieżący drabiny. Obciążenie zostanie policzone tylko i wyłącznie wtedy, gdy użytkownik, definiując przewód elektryczny, określi jego ciężar.

**Wypełnienie** – w tym polu program podaje procentowe wypełnienie powierzchni użytkowej drabinki kablowej. Wypełnienie zostanie policzone tylko wtedy, gdy użytkownik określi przy definiowaniu obwodu przewodu elektrycznego jego średnicę zewnętrzną.

Następnie ustawiamy parametry stylu projektowanego odbiornika:

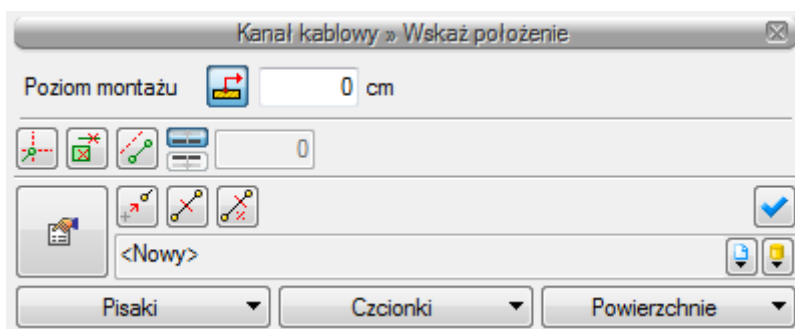
**Material** – z jakiego wykonana ma być projektowana drabinka,

**Szerokość** – szerokość projektowanej drabinki. Wpływa ona na wypełnienie drabinki.

**Wysokość** – wysokość projektowanej drabinki. Wpływa ona na wypełnienie drabinki.

### 4.4.10 Kanał kablowy

Po kliknięciu ikony pojawia się nam okno dialogowe z ustawieniami wstawiania na rysunek kanału kablowego:



Rys. 40. Okno ustawień i własności rysunkowych kanału kablowego

W górnej części okna użytkownik ma do wyboru cechy rysowania kanału kablowego:

**Wykrywanie elementów** – podczas rysowania trasy ułatwia projektantowi zlokalizowanie danego elementu trasy (*trójniki, czwórniki, reduktory, kolanka, luki*) i umożliwia szybkie i sprawne jej rozbudowanie. Wykrycie elementu określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia kolejnego odcinka trasy kablowej do istniejącego elementu trasy.

**Wykrywanie odcinków** – podczas rysowania trasy ułatwia projektantowi zlokalizowanie pożądanego odcinka trasy i umożliwia szybkie i sprawne jej rozbudowanie. Wykrycie odcinka określa tymczasowy krzyżyk pojawiający się w chwili próby podłączenia kolejnego odcinka trasy kablowej do istniejącego odcinka trasy.

**Śledzenie elementów** – ułatwia projektantowi zlokalizowanie na rysunku kanału kablowego. Śledzenie określa seria tymczasowych odcinków pojawiających się w chwili znalezienia przez program linii prostej (osi konstrukcyjnej odcinka trasy kanału).


Opcja śledzenia elementów ułatwia projektantowi szybkie i sprawne rysowanie instalacji tras kablowych.

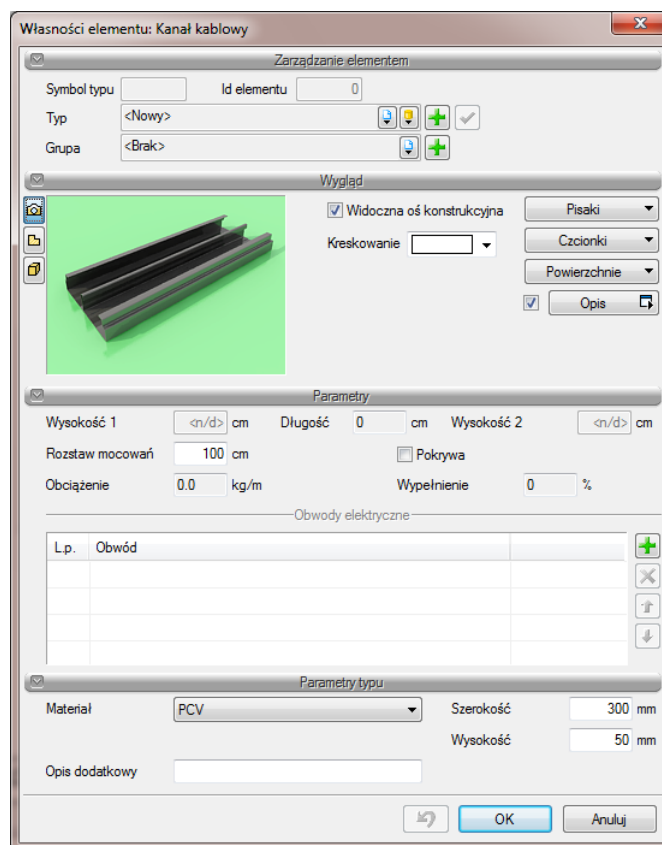
**Śledzenie końców odcinków** – ułatwia projektantowi zlokalizowanie na rysunku końca odcinka trasy kablowej. Śledzenie określa seria tymczasowych odcinków pojawiających się w chwili znalezienia przez program punktu określającego koniec narysowanej trasy.

Opcja śledzenia końców odcinków ułatwia projektantowi szybkie i sprawne rysowanie instalacji tras kablowych.

## Praca z programem

W oknie poniżej znajdują się wartości szacunkowej wysokości początkowej projektowanego odcinka trasy oraz szacunkowej wysokości końcowej. Pozwala to użytkownikowi na zaprojektowanie pionowych tras kablowych.

Poprzez wybór przycisku  lub „dwuklik” na wstawionym elemencie pojawia się okno definiowania własności projektowanej trasy kablowej.



Rys. 41. Okno własności kanału kablowego

W pierwszej fazie definiowania kanału kablowego użytkownik zaczyna od cech wizualnych (wygląd opisu, pisaki, czcionki):

**Wygląd opisu** – ustawienia opisów obiektu widniejących przy obiekcie na rysunku. Użytkownik może zdefiniować elementy opisu, np. nazwę obiektu, wymiary.

**Pisaki** – ustawienia cech wizualnych obiektu, takich jak rodzaj linii obrysu obiektu oraz jego kolor.

**Czcionki** – służą głównie do ustawień opisu obiektu (kolor czcionki, rodzaj i wielkość).

W następnej kolejności wprowadzamy parametry obiektu:

**Wysokość 1** – w tym polu projektant przypisuje wysokość początkową (poziom instalacji) projektowanego kanału kablowego.

**Wysokość 2** – w tym polu projektant przypisuje wysokość końcową (poziom instalacji) projektowanego kanału kablowego.

**Długość** – w tym polu program samodzielnie wylicza i pokazuje długość zaprojektowanego odcinka trasy kanału.

**Rozstaw mocowań** – projektant definiuje odległość między kolejnymi mocowaniami kanału. Ilość elementów wsporczych kanału zostanie wylistowana w zestawieniu materiałów.

## Praca z programem

W następnej kolejności, klikając zielony przycisk „plus”, dodajemy obwody ułożone w projektowanym odcinku kanału kablowego.

Aby użytkownik mógł dodawać obwody, instalacja elektryczna musi być zaprojektowana metodą adresacji, tzn. w budynku, w którym projektujemy instalację tras kablowych, musi być wcześniej zaprojektowana instalacja elektryczna (gniazd i oświetlenia) bez rysowania przewodów.

Po wprowadzeniu wszystkich przewodów ułożonych w projektowanym kanale kablowym program oblicza nam następujące parametry:

**Obciążenie** – w tym polu program wyświetla ciężar [kg] ułożonego okablowania na metr bieżący kanału. Obciążenie zostanie policzone tylko i wyłącznie wtedy, gdy użytkownik, definiując przewód elektryczny, określi jego ciężar.

**Wypełnienie** – w tym polu program podaje procentowe wypełnienie powierzchni użytkowej kanału kablowego. Wypełnienie zostanie policzone tylko wtedy, gdy użytkownik określi przy definiowaniu obwodu przewodu elektrycznego jego średnicę zewnętrzną.

Następnie ustawiamy parametry stylu projektowanego odbiornika:

**Material** – z jakiego wykonane ma być projektowany kanał.

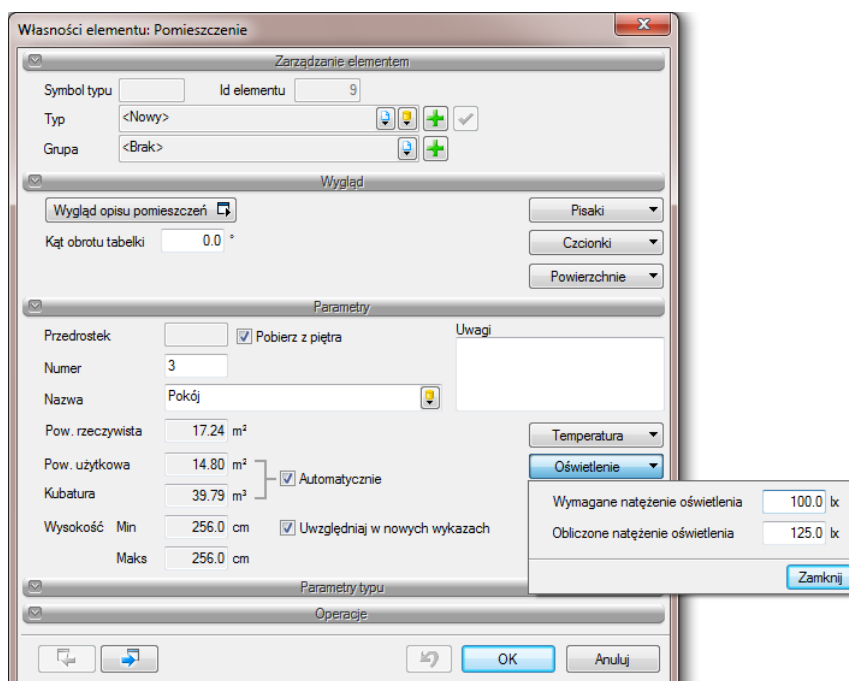
**Szerokość** – szerokość projektowanego kanału. Wpływa ona na wypełnienie kanału.

**Wysokość** – wysokość projektowanego kanału. Wpływa ona na wypełnienie kanału.

### 4.4.11 Eksport i import z Dialuxa

Przy projektowaniu oświetlenia miejsc pracy, bądź miejsc użyteczności publicznej niezbędne jest zaprojektowanie oświetlenia zgodnie z **normą PN-EN 12464-1: 2004: Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy**.

We własnościach każdego pomieszczenia użytkownik może zdefiniować wymagane natężenie oświetlenia, a po wykonanych obliczeniach w programie Dialux uzyska również obliczone natężenie oświetlenia:

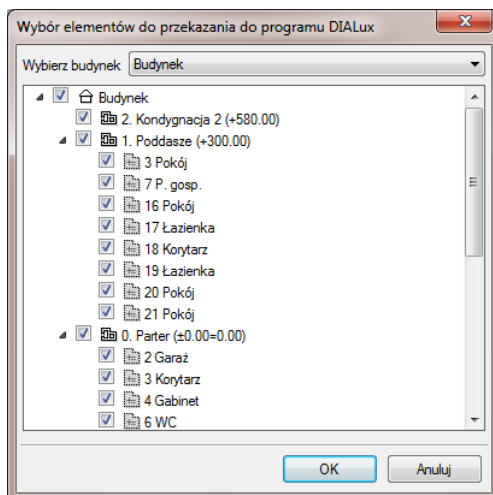




## Praca z programem

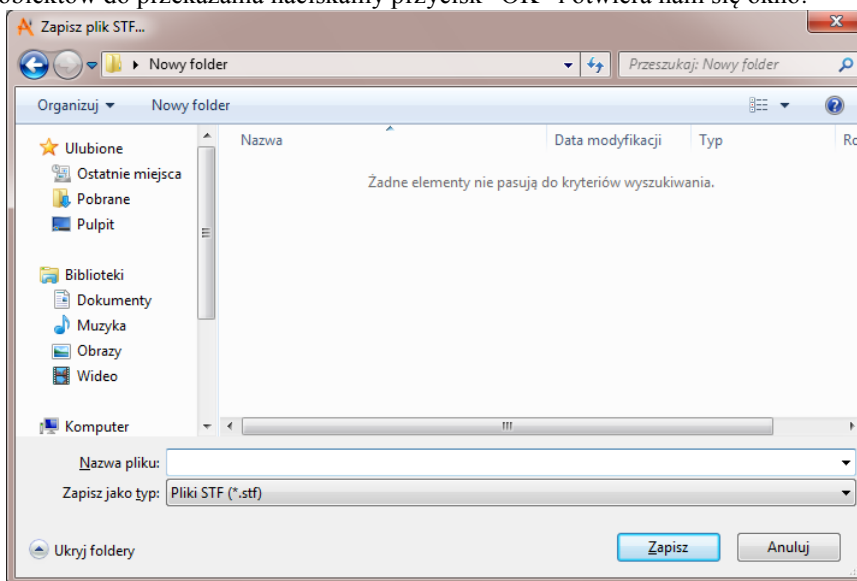
Rys. 42. Okno własności pomieszczenia

W powyższym oknie definiujemy wymagane natężenie oświetlenia [lx] dla danego pomieszczenia. Po kliknięciu ikony „Eksport do Dialuxa” pojawia nam się okno:



Rys. 43. Okno wyboru pomieszczeń do przekazania do programu Dialux.

W oknie tym definiujemy, które pomieszczenia chcemy eksportować do programu Dialux. Eksport polega na przesłaniu całkowitej architektury (wysokości pomieszczeń, rozmiary pomieszczeń, bryły pomieszczeń). Po zdefiniowaniu obiektów do przekazania naciskamy przycisk “OK” i otwiera nam się okno:



Podajemy nazwę pliku i jego ścieżkę zapisu. Następnie klikamy przycisk Zapisz i automatycznie otwiera nam się program Dialux z przekazanymi pomieszczeniami do zaprojektowania.

Mając już gotowy obrys pożądanych pomieszczeń, w Dialuxie w łatwy i szybki sposób możemy zaprojektować oświetlenie i dokonać obliczeń.

Po zaprojektowaniu oświetlenia zapisujemy nasz plik (format STF), a następnie, klikając ikonę „Import z Dialuxa”, importujemy wszystkie zaprojektowane oprawy na rzut naszego budynku. Importujemy także niezbędne parametry, tzn:


**Średnie natężenie oświetlenia** – do programu importowana jest wartość obliczonego średniego natężenia oświetlenia we wszystkich projektowanych pomieszczeniach.

## Praca z programem

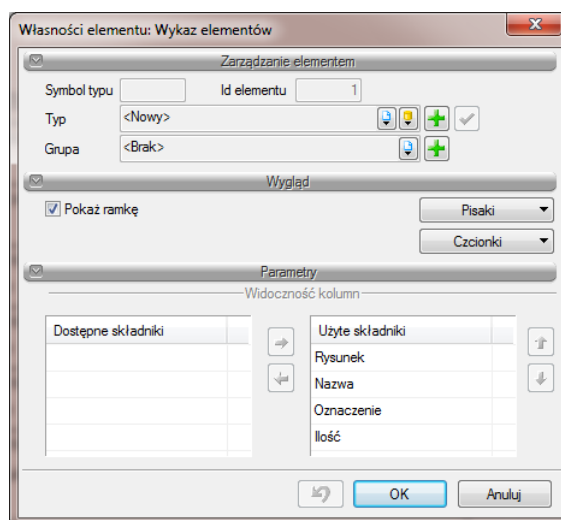
**Moc oprawy** – do programu importowana jest wartość mocy zainstalowanej oprawy [W].

Za pomocą funkcji „**Wykaz pomieszczeń**” projektant może w postaci tabeli wylistować wszystkie pomieszczenia projektowanego budynku, wymagane natężenie oświetlenia dla każdego pomieszczenia oraz obliczone w programie Dialux średnie natężenie oświetlenia [lx].

### 4.4.12 Wykaz elementów instalacji elektrycznych

Po kliknięciu ikony  pojawia nam się tabela z wykazem wszystkich elementów zaprojektowanej instalacji elektrycznej, którą wstawiamy na rysunek za pomocą kliknięcia myszką na ekranie. Tabela zawiera wykaz wszystkich symboli, nazw, oznaczeń oraz ilości obiektów wykorzystanych w danym projekcie.

Po podwójnym kliknięciu na tabelę wstawioną na rysunku pojawia nam się okno z własnościami obiektu.



Rys. 44. Okno własności wykazu elementów instalacji elektrycznych


W tabeli użytkownik definiuje cechy wizualne tabeli [pisaki, czcionki] oraz jej zawartość, tzn. zaznacza w polach wyboru haczyk przy elementach, które chce wyświetlić w tabeli (**symbol, oznaczenie, ilość, nazwa**).

**Pisaki** – ustawienia cech wizualnych obiektu, takich jak rodzaj linii obrysu obiektu oraz jego kolor.

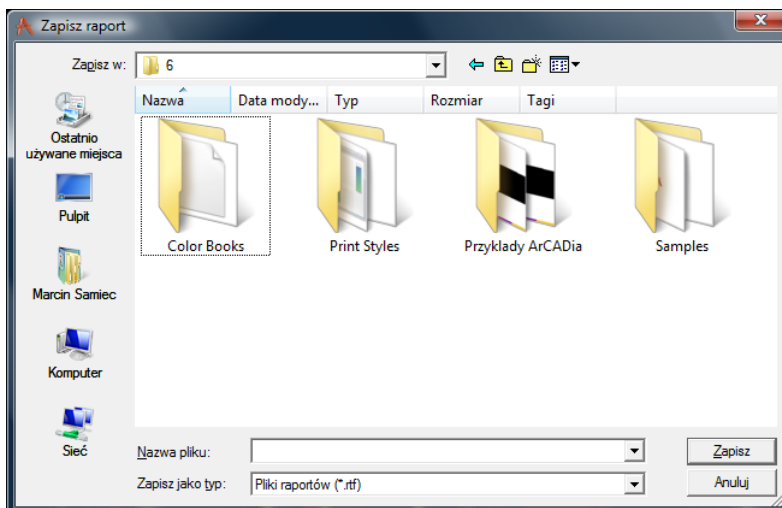
**Czcionki** – służą głównie do ustawień opisu obiektu (kolor czcionki, rodzaj i wielkość)

### 4.4.13 Generowanie zestawień

**ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** pozwala na generowanie zestawień elementów użytych w projekcie. Program zapisuje zestawienie w formacie RTF, który można otworzyć dowolnym programem Word i OpenOffice.

Po wciśnięciu ikony  z paska pojawia się okno Zapisz raport/zestawienie. Okno to służy do wyboru lokalizacji zapisu wygenerowanych zestawień na twardym dysku. W celu podglądu zapisanego pliku trzeba odnaleźć ścieżkę i otworzyć poprzez dwuklik.


## Praca z programem

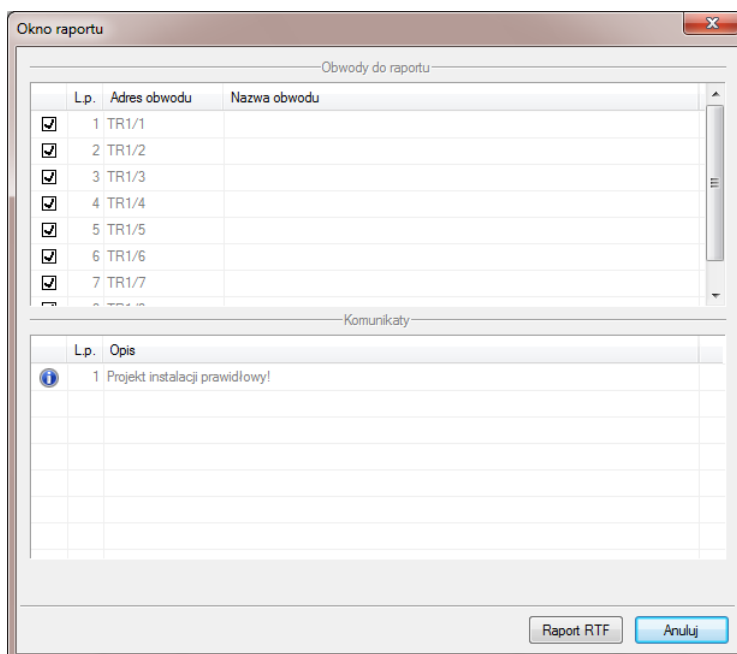


Rys. 45. Okno zapisu raportu/zestawienia

#### 4.4.14 Generowanie raportów obliczeniowych

**ArCADia-INSTALACJE ELEKTRYCZNE** pozwala na generowanie raportów obliczeniowych zaprojektowanych przez użytkownika obwodów. Program zapisuje raporty w formacie RTF, który można otworzyć dowolnym programem Word i OpenOffice.

Wyboru tej funkcji dokonujemy poprzez wciśnięcie ikony  na pasku narzędzi. Program w pierwszej kolejności wykonuje sprawdzenie zaprojektowanych obwodów. W przypadku wykrycia nieprawidłowości, zostaną one wyświetlone w oknie Raport sprawdzenia instalacji. Jeśli w zaprojektowanej instalacji istnieje przynajmniej jeden poprawny obwód, to poprzez wciśnięcie przycisku „Raport RTF” mamy możliwość wygenerowania dla niego raportu.

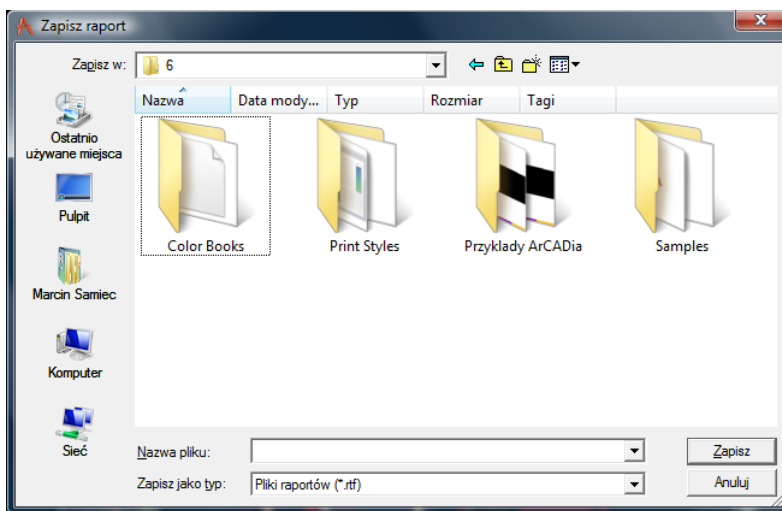


Rys. 46. Okno raportu sprawdzenia sieci

Dla poprawnie zaprojektowanej sieci lub w przypadku wyboru generowania raportu tylko dla prawidłowych obwodów pojawia się okno Zapisz raport/zestawienie. Okno to służy do wyboru lokalizacji zapisu

## Praca z programem

wygenerowanego raportu na twardym dysku. W celu podglądu zapisanego pliku trzeba odnaleźć ścieżkę i otworzyć poprzez dwuklik.



Rys. 47. Okno zapisu raportu/zestawienia

Wygenerowany raport zawiera specyfikację wszystkich obwodów wyprowadzonych z tablicy rozdzielczej. W formie tabeli przedstawione są wartości prądów obciążenia, prądów zwarciovych, współczynnika mocy, mocy zainstalowanej, mocy obciążenia poszczególnych obwodów, prądów zadziałania dobranych zabezpieczeń, spadków napięcia oraz długości zaprojektowanych odcinków sieci.